

С. Ю. КИСЕЛЕВ

ВВЕДЕНИЕ В ЗООПСИХОЛОГИЮ

Учебно-методическое пособие

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА

С. Ю. Киселев

ВВЕДЕНИЕ В ЗООПСИХОЛОГИЮ

Рекомендовано методическим советом УрФУ
в качестве учебно-методического пособия для студентов,
обучающихся по программе бакалавриата
по направлению подготовки 370301 «Психология»,
по специальности 030401 «Клиническая психология»

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2015

УДК 612.821(07)
ББК 88.2я7
К44

Рецензенты:
кафедра психологии Уральского института экономики, управления и права
(заведующий кафедрой доктор психологических наук,
профессор Н. В. Жукова);
Н. О. Садовникова, кандидат психологических наук, доцент,
заведующий кафедрой психологии и физиологии
Российского государственного
профессионально-педагогического университета

Киселев, С. Ю.
К44 Введение в зоопсихологию : [учеб.-метод. пособие] / С. Ю. Киселев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 160 с.

ISBN 978-5-7996-1602-1

В учебно-методическом пособии представлены вопросы, входящие в базовый учебный курс «Зоопсихология и сравнительная психология», в основе которого лежат представления о происхождения и эволюции психики, разработанные отечественным психологом А. Н. Леонтьевым. Рассматриваются внешние причины поведения, биологические основы восприятия, различные формы научения у животных, а также биологические основы социального поведения. Дана развернутая характеристика инстинктивных форм поведения животных, изложена теория инстинктов, разработанная основателями этологии К. Лоренцом и Н. Тинбергеном, анализируется проблема врожденного и приобретенного в поведении.

Для студентов, изучающих дисциплины «Физиология высшей нервной деятельности», «Психофизиология», «Антропология» и «Психогенетика».

УДК 612.821(07)
ББК 88.2я7

На обложке репродукция картины
Брайтона Ривьера «Tick-Tack» (1881)

ISBN 978-5-7996-1602-1

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью пособия является введение в учебную дисциплину «Зоопсихология и сравнительная психология», которая является базовой в подготовке студентов по направлению «Психология». Пособие не претендуют на полное и всестороннее изложение материала, а отражает в большей степени авторский подход к дисциплине. Акцент сделан на тех вопросах, которые представляются наиболее важными для создания целостного представления о современных знаниях в области зоопсихологии.

Автор пособия соприкоснулся с опытом проведения зоопсихологических исследований еще будучи студентом биологического факультета Уральского государственного университета. Тогда на кафедре физиологии человека и животных благодаря энтузиазму единомышленника Анатолия Темникова были проведены эксперименты с целью подтвердить формирование так называемых когнитивных карт у крыс при обучении их в лабиринте. Это была совместная работа, которая вдохновила автора пособия к исследовательской работе.

Важным пунктом размышлений автора является вопрос о природе психики. Что такое психика, когда и почему она появилась, в чем отличия психики у человека и животных – вот те вопросы, которые занимают умы не только зоопсихологов, но и биологов, физиков, философов… В связи с этим в пособии большое место отводится проблеме происхождения и эволюции психики как одного из наиболее уникальных феноменов, который изучает наука. Вопрос о происхождении и эволюции психики является одним из центральных не только в зоопсихологии, но и психологии в целом. Освещение этого вопроса дает студенту, только начинающему изучать психологию, первоначальное представление о сложности и неоднозначности в понимании психики, помогает ему посмот-

реть на нее с точки зрения развития, а не застывшего явления. Этот материал является наиболее сложным и дискуссионным в пособии. Здесь используются не только психологические, но и философские, а также физиологические представления.

Несмотря на то, что автор соприкоснулся первоначально с зоопсихологией в основном через психологически ориентированный бихевиоризм, он большое внимание уделяет представлениям биологически ориентированной этологии, которые вносят существенный вклад в понимание проблемы биологических основ психики и социального поведения человека. В пособии наиболее полно биологическую проблематику отражают темы, посвященные инстинкту, импринтингу и природе агрессивного поведения человека и животных.

Автор благодарит тех людей, которые помогли появлению этой книги, прежде всего профессора Владимира Ивановича Лупандина, Кирилла Маклакова, Анатолия Темникова, Дмитрия Мурашко, студентов, которые своими высказываниями и вопросами наводили на размышления и побуждали по-новому посмотреть на старые вопросы.

Глава 1
ПРЕДМЕТ ЗООПСИХОЛОГИИ

§1. Что изучает зоопсихология?

Зоопсихология – это наука, которая изучает психику и поведение животных организмов. Данное определение подразумевает наличие у животных психики. Но это утверждение требует доказательств. Решение вопроса о наличии у животных психики зависит от того, какой смысл вкладывается в понятие «психика».

Некоторые люди считают, что психика присуща только человеку. Данная точка зрения, в свою очередь, обосновывается по-разному. Одни считают, что человек обладает психикой как таким свойством, которое дано ему свыше, например, Богом или Высшим Разумом. Те, кто рассуждает в русле научного мировоззрения, также утверждают, что животные не обладают психикой. Основное их доказательство сводится к тому, что человек как существо общественное в процессе своего сначала эволюционного, а потом культурного развития приобрел особые качества, отличающие его от животных, среди которых называется и психика. Такой подход имеет место быть, так как ни у кого не вызывает сомнения, что человек и животное чем-то отличаются друг от друга, и не только по каким-то внешним и внутренним признакам, но и по поведению, характеру активности в окружающем мире. Может быть, это «нечто» в поведении и есть психическая составляющая.

Противоположному лагерю исследователей представляется более логичным исходить из предположения, что психика у животных есть. В процессе эволюции она развивалась, совершенствовалась и в конце концов приобрела у человека более совершенные формы. Животные отличаются от нас не по отсутствию психики, а по ее особенностям. Данная точка зрения опирается на более

широкое понимание психики. Она исходит из постулата, что психика – это одна из форм отражения как всеобщего свойства материи, в то время как противники сужают психику, как правило, до человеческого сознания, которое логичней считать только одной из форм отражения, характерной для человека. При этом определить «понятие» сознание тоже не так просто. При определенной интерпретации этого термина можно на самом деле говорить о животном и человеческом сознании. Так, некоторые исследования вполне убедительно показывают, что по крайней мере у приматов есть одна из составляющих сознания – самосознание, под которым понимается способность индивидуума выделять себя из окружающей среды. Другими словами, понятия самосознания и сознания также требуют более четкого подхода, чтобы ими можно было оперировать при объяснении поведения животных. Таким образом, для дальнейших рассуждений важно оттолкнуться от первоначального постулата, который является доминирующим в современной научной парадигме мира. В настоящее время таким доминирующим постулатом является утверждение, что *психика – это свойство высокоорганизованной материи активно отражать своими состояниями объективную реальность.*

Обратим внимание на некоторые понятия в этом определении. Во-первых, психика – свойство материи, а не сама материя. Это важно заметить, так как некоторые материалисты считали и считают, что психика – определенный вид материи. Так, один из представителей так называемого вульгарного материализма, К. Фогт, считал, что мысль так же относится к мозгу, как желчь к печени. Во-вторых, что значит высокоорганизованная материя? Под высокоорганизованной материей понимается живая материя. Высокая организация живой материи заключается, в частности, в том, что она обладает такими замечательными свойствами, как способность к самоорганизации и к самовоспроизведению. Живая система устроена таким образом, что происходящие в ней химические и физические процессы приводят к ее сохранению как целостной системы. Внешне это воспринимается как стремление живого организма выжить. Это одно из важнейших свойств живого, понимание

которого важно для разрешения проблемы происхождения психики. Высокая организация материи также заключается в том, что она способна не только пассивно, но и активно взаимодействовать с окружающей средой. В-третьих, в определении сказано, что психика – это свойство материи отражать. Здесь важно обратить внимание на то, что не только живые, но и неживые системы способны к отражению. Под отражением понимают изменение состояния отражающей системы при взаимодействии с внешним явлением. Так, кусок пластилина при взаимодействии с монеткой меняет свою форму. Можно сказать, что пластилин отразил изменением своего состояния монету. Но в живых системах появляется новый вид отражения (хотя прежний тип также остается). В определении сказано, что психическое отражение должно быть активным. Это свойство отражения будет рассмотрено дальше.

Животные организмы обладают указанным типом отражения объективной реальности, поэтому, исходя из вышеприведенного постулата, можно говорить о том, что они обладают психикой. Правда, данное определение психики оставляет место и для растительных организмов. Но если исходить из гипотезы отечественного психолога А. Н. Леонтьева, которая будет рассмотрена дальше, то у растений логичнее выделять допсихическую форму активного отражения, которая только у животных дополняется в процессе эволюции психической составляющей.

§2. Особенности изучения психики у животных

Итак, зоопсихология исследует психику животных. Но в этом изучении есть одна существенная трудность. Ученый, изучающий психику людей, в принципе имеет представление о том, что происходит в субъективном мире человека при той или иной форме внешней активности. С одной стороны, психолог догадывается об этом, исходя из личного опыта проникновения в свой внут-

ренний мир, т. е. интроспекции. С другой стороны, исследователь в конце концов может спросить о том, что переживает человек в той или иной ситуации. Зоопсихолог в этом отношении совершенно ничего не знает о субъективных переживаниях животного. Чувствует ли собака что-нибудь подобное тому, что чувствуем мы, когда рассержены, грустны или восхищены? Думает ли она о чем-то тогда, когда вопросительно смотрит в глаза хозяина, который поставил перед ней неразрешимую задачу. Есть ли у нее то субъективное чувство выделенности себя из окружающей действительности, которое с удивлением на определенном этапе жизни начинает испытывать подрастающий ребенок? Сможем ли мы об этом когда-то узнать? Трудно сказать, потому что для этого нам надо как минимум превратиться в эту собаку и, кроме того, отбросить все наше человеческое естество. Таким образом, зоопсихологу очень трудно оценить то, что творится во внутреннем, субъективном мире животных. Отсюда вытекает следующая проблема. Всестороннее изучение психического отражения предполагает анализ не только внешне регистрируемых объективных проявлений психики в виде каких-то внешних реакций, т. е. поведения, но и изучение закономерностей, которые существуют в субъективном мире. Но если зоопсихолог не может анализировать внутренний мир животных, то, значит, он однобоко изучает особенности их психического отражения. Он исследует только поведение животных организмов, а не психику, следовательно, наука зоопсихология должна именоваться как-то по-другому, например, наука о поведении животных. В определенном аспекте это верно, если не учитывать следующую мысль: при определенном подходе можно на самом деле предполагать, что творится в субъективном мире животного на основании анализа его поведенческих реакций. Другими словами, зоопсихолог через изучение поведения может достраивать картину субъективного мира животного.

§3. Подходы к изучению психики животных при анализе их внешнего поведения?

Сначала нужно сказать, что психика неразрывно связана с поведением. Пожалуй, трудно не согласиться с данным утверждением. Это следует хотя бы из того тривиального наблюдения, что о многих мыслях, желаниях человека можно догадаться по его поступкам. Человек покраснел, и мы можем сказать, что он, вероятно, смущен, может быть, даже из-за того, что ему стыдно. Более сложен вопрос, каким образом психика связана с поведением. Ответ можно дать, если использовать одно из глубоких утверждений материалистической психологии, которое говорит о том, что психическое отражение осуществляется на основе внешней активности. Не было бы этой внешней активности, не было бы и психического отражения. Эту мысль высказал еще И. М. Сеченов, который предположил, что психика зарождается и умирает вместе с движением. Именно с этой методологической позиции А. Н. Леонтьев рассматривает проблему происхождения психики, которая будет рассмотрена дальше, а отечественный зоопсихолог К. Фабри вводит понятие «психическая деятельность» с целью выразить сущность единства поведения и психики. Психическая деятельность – это весь комплекс проявлений поведения и психики, единый процесс психического отражения как продукта внешней активности животного. Более глубокий разбор данного подхода будет произведен дальше.

§4. Почему важно понимать, что происходит во внутреннем мире животного организма

Некоторые научные направления, например бихевиоризм, исходят из предположения о том, что мы полностью можем объяснить поведение животного, анализируя только его внешние реакции на окружающую среду, не привлекая данных, в частности субъективного опыта. Нам представляется это неверным по следующим соображениям. Внутренний мир обладает своими законами

функционирования, для него существует свой понятийный аппарат, выработанный многовековой историей психологии. В конечном счете это та реальность, без привлечения которой к анализу поведения животных можно скатиться до механистического понимания их внешней активности. Также как между живыми системами и неживыми существуют известные качественные отличия, между внешней активностью механического робота и поведением примитивного животного организма есть особые отличия, которые, скорее всего, лежат в сфере субъективного. В конечном счете наука сможет, вероятно, описать в терминах физиологии или внешних реакций возникающий у человека субъективный образ, но это не значит, что он потеряет свою объяснительную силу. Также и в отношении животного полезно пользоваться понятием субъективного образа, так как он, вероятно, несводим, с одной стороны, к тем физиологическим процессам, которые наблюдаются у животного во время его протекания, с другой стороны, к тем внешним реакциям, которые животное совершает в данной ситуации. Проблема соотношения субъективного и объективного является давней философской проблемой, глубокий анализ которой не входит в задачи нашего курса. Мы ограничимся пока только утверждением, что привлечение понятий субъективной психологии, с нашей точки зрения, необходимо для полноценного анализа поведения животных организмов, также как эти понятия необходимы для изучения психики человека. В дальнейшем это утверждение будет подкреплено некоторыми рассуждениями и фактическим материалом.

Итак, в задачу курса входит изучение психической жизни животных. Мы будем разрешать эту задачу, исходя из анализа внешней активности, т. е. поведения. Везде, где есть для этого возможность, мы будем проникать во внутренний мир животного. Второй нашей задачей станет изучение непосредственно поведения организмов, которая, конечно, связана с первой, но имеет свою специфику. В этой части курса мы будем придерживаться современного этологического подхода к данному аспекту жизни животных. Этология – это направление в изучении поведения животных, которое зародилось еще в конце XIX в. и достигло больших результатов

в работах таких ученых, как К. Лоренц и Н. Тинберeген. На современном этапе, учтя опыт других направлений в изучении поведения, это направление с методологической точки зрения является наиболее прогрессивным и многообещающим. Рассмотрим, каким образом современные этологи подходят к изучению поведения животных.

§5. Изучение поведения животных с этологической точки зрения

Голландский этолог Нико Тинберген создал схему, получившую широкое признание, на основе которой можно строить анализ поведения животных. Изучение поведения животного какого-либо вида, с его точки зрения, должно обязательно начинаться с его достаточно полного описания, которому предшествует, как правило, длительный период наблюдения. Почему это важно? Потому что только тогда, когда имеется ясное представление о всем поведенческом репертуаре изучаемого вида, удается понять многие отдельные формы его поведения. Другими словами, этологи идут от целостного поведения к частным его проявлениям, тогда как бихевиористы в основном шли от частного к целому, что часто приводило к определенным затруднениям. Например, супруги Бреланды, сначала почитатели, а потом противники известного представителя бихевиоризма Ф. Скиннера, описывают следующий эксперимент. Они попытались научить енотов опускать монеты в копилку по методу оперантного обусловливания, который был выдвинут Скиннером. Им это быстро удалось. Однако по мере того, как еноты научались опускать монеты в копилку, у них начали появляться неожиданные действия: они стали тереть монеты одна об другую и «макать» их в сосуд. Если бы Бреландам не были известны особенности поведения енотов в природе, они не смогли бы понять этих странных действий. Они распознали в этом «полоскании» – характерный для енотов стереотип поведения при сборе и поеда-

нии пищи. Если бы они не знали этой особенности поведения животных, они, вероятно, никогда бы не поняли, почему происходит такое странное отклонение от известной схемы научения.

На основании описания поведения происходит его классификация. Существует большое разнообразие форм поведения, среди которых можно выделить поведение пищедобывательное, половое, родительское, исследовательское и т. д. Наблюдение за поведением животного и его описание является интересным занятием, но еще интереснее объяснять это поведение. Тинберген считает, что для объяснения того или иного поведения животного нужно ответить на четыре главных вопроса: каковы непосредственные причины данного поведения? Как это поведение развивалось в онтогенезе? Как оно возникло в эволюционной истории изучаемого вида? Какое значение имеет подобное поведение для животного? Рассмотрим более подробно эти вопросы.

Непосредственные причины поведения

Мы наблюдаем, как собака ест пищу. Почему она это делает с точки зрения непосредственных причин? В данной постановке вопроса нам нужно проанализировать те внутренние и внешние факторы, которые привели собаку к подобной активности. К внешним факторам, вызвавшим данное поведение, относится пища. Если бы ее не было, то, вероятно, собака вряд ли совершала такие движения, которые сопровождают акт еды. В качестве внутреннего фактора описанного поведения выступает мотивация голода. Если бы не было этой мотивации, то собака также вряд ли поедала бы пищу. Сейчас мы провели примитивный психологический анализ внутренних и внешних причин простого поведения, который на самом деле часто затрудняется многими обстоятельствами. Например, часто очень трудно выделить истинный мотив поведения или определить ту внешнюю причину, которая вызывает его. Так, некоторые движения совершаются животными в отсутствие внешних стимулов, которые в норме вызывает это поведение. Как это объяснить? Или чаще всего животное испытывает разные побуждения. Как оно решает в этом случае, что делать, какое побуждение удовлетворить?

Вопрос о непосредственных причинах поведения часто ставится в плане механизмов влияния внешних и внутренних факторов на внешнюю активность. Например, как собака опознала, что перед ней лежит пища? Другими словами, каковы те перцептивные механизмы, с помощью которых опознается какой-либо внешний объект? Об этом будет говориться в теме, посвященной проблеме восприятия у животных. С другой стороны, как вид пищи, в свою очередь, привел к тому, что собака стала совершать строго определенные двигательные акты, т. е. что лежит между актом восприятия и двигательным ответом на внешний объект? На этот вопрос можно ответить как со стороны физиологических механизмов, обеспечивающих данное поведение, так и со стороны психологических факторов. С точки зрения физиологии, внешний объект вызвал у собаки возбуждение фоторецепторов в сетчатке глаза, после чего данное возбуждение с помощью нервных импульсов передалось в определенные участки головного мозга, а там перешло на нервные пути, организующие двигательную активность. С точки зрения психологии, у собаки при виде пищи возник субъективный зрительный образ, который по механизму ассоциаций вызвал у нее воспоминание о том, что в данной ситуации надо делать определенные движения. Физиологический подход может также описать механизм того, каким образом у животного возникает определенная мотивация. Для зоопсихологии важен как физиологический, так и психологический подход к анализу внутренних и внешних причин поведения. Там, где возможно, будут приведены физиологические схемы обсуждаемых форм поведения. Но более подробно данный подход к изучению поведения животных организмов рассматривается в курсе психофизиологии, а также в курсе физиологии высшей нервной деятельности и сенсорных систем.

Классические этологи уделяли большое внимание рассматриваемому вопросу. К их заслугам надо отнести стремление рассматривать поведение как следствие сложного переплетения внутренних и внешних факторов. Важно отметить, что этологи ставили акцент на внутренних причинах поведения, в частности на внутренних побуждениях, или драйвах, которые, с их точки зрения,

являются следствием проявления инстинктов. Они утверждали, что животное что-либо делает потому, что оно этого хочет. В данном отношении бихевиоризм занимал противоположную точку зрения, считая, что животное побуждает что-либо делать внешняя среда, которая по механизму рефлекса вызывает то или иное движение. Поэтому для них важно было изучить закономерности реагирования организма на внешние стимулы, а не исследовать внутренние детерминанты поведения. А отсюда, естественно, вытекало стремление бихевиористов полностью изъять из объяснительных схем такие термины субъективной психологии, как разум, сознание, эмоции, чувства. Один из основателей бихевиоризма, Дж. Уотсон, говорил, что исследователю не дано знать, о чем думает собака и думает ли она вообще, но если он будет наблюдать за ней в различных ситуациях, то сможет узнать, что она делает. А это не так уж и мало, потому что поведение животных зависит в конечном счете только от внешних раздражителей. Именно внешние причины управляют поведением. Этот главный постулат бихевиоризма был глубоко чужд представлениям этологии. И хотя, как это сейчас уже ясно, они были ближе к истине: теоретические построения этологов в отношении влияния внутренних факторов на поведение были также ограниченными. Их гипотетические модели взаимодействия внутренних и внешних причин не нашли подтверждения при физиологическом подходе к анализу данного вопроса. Знаменитая психогидравлическая модель мотивации К. Лоренца в первом приближении хорошо описывала некоторые закономерности в поведении животных, но дальнейшие исследования привели к ее уходу со сцены как объяснительной схемы. Это, конечно, ни в коей мере не умаляет достижений этологов в анализе рассматриваемого вопроса.

Развитие поведения

Вторая категория вопросов, связанная с объяснением поведения, касается того, каким образом та или иная форма внешней активности развивается и изменяется в процессе индивидуального развития животного. Понятно, что особенности поведения организмов изменяются на протяжении их жизни. Новорожденный

щенок при виде мяса не делает попыток приблизиться к нему, даже если он голоден, тогда как голодная взрослая собака сразу стремится овладеть пищей. Почему это происходит? Почему развитие собаки привело к тому, что она стала так реагировать на внешнюю ситуацию? Почему цыпленок, увидев в первые минуты своей жизни человека, став половозрелым, воспринимает его как объект полового влечения? Эти вопросы связаны с анализом научения и механизмами созревания поведения, которые мы будем в дальнейшем подробно разбирать.

Вопрос о развитии поведения имеет один очень важный аспект, который связан с анализом врожденного и приобретенного в поведении животного и человека. Являются ли проявляемые иногда человеком агрессивные реакции врожденными, доставшимися с генами от наших животных предков, или они являются следствием негативного влияния человеческого общества, т. е. приобретенными формами поведения? Этот вопрос в свое время вызвал ожесточенную дискуссию между ранними этологами, в частности К. Лоренцом, и представителями бихевиоризма, а также некоторыми философами, например Эрихом Фромом.

Вопрос о развитии поведения играет очень важную роль для понимания природы человека и возможностей его воспитания и самосовершенствования. Если встать на крайнюю позицию этологов, то утверждение, что «я могу стать всем, чем я захочу», следует считать неправильным. С другой стороны, крайние бихевиористы утверждают, что из любого человека можно «вылепить» все что захочешь. Это утверждение также спорное.

Эволюция поведения

Третий вопрос связан с тем, каким образом в эволюции данного вида появлялись те или иные формы поведения. Например, каким образом мог возникнуть великолепный брачный танец турухтанов; почему так произошло, что лягушки перестали видеть неподвижные предметы и т. д.? Этология наибольших успехов добилась в разрешении, пожалуй, именно таких вопросов. Этологи изначально опирались на идею естественного отбора и изменчивости как механизмов появления новых форм поведения, которые объясняют

их уникальное соответствие условиям жизни носителей. Учение об инстинктах как врожденных формах поведения, эволюционирующих по законам, открытых Ч. Дарвиным, является краеугольным камнем этологии как науки. Это база, лежащая в основе, является теоретической базой этологического учения. Идеи К. Лоренца, Н. Тинберегена и других этологов более глубоко понимаются, если знать, из чего они исходят.

Разбираемый вопрос также важен для понимания психики человека. Многие аспекты его поведения становятся ясными, если учитывать, что человек произошел от животных и многое от них унаследовал. Естественно, культурная эволюция внесла свои существенные поправки, но она работала не на голом субстрате, а на конкретной биологической конструкции, имеющей определенные особенности, которые предопределили в какой-то мере и саму культурную эволюцию. Такой подход открывает большие возможности, в частности в анализе общественной жизни человека. В XX столетии появилось научное направление (социобиология), которое пытается исследовать биологические основы общественного поведения не только животных, но и человека.

Глава 2
ПРОБЛЕМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ПСИХИКИ

§1. История развития представлений о происхождении психики

Сложность проблемы происхождения психики привела ряд ученых к утверждению, что решить ее в принципе нельзя. Так, один из основателей естественно-научного направления в психологии, немецкий физиолог Эмиль Дюбуа-Реймон, указал в конце прошлого века на семь неразрешимых для человеческой науки «мировых загадок». В их числе был и вопрос о происхождении психики. А немецкий биолог Эрнст Геккель назвал данную проблему «центральной психологической тайной».

Но, несмотря на это, в истории науки существовало несколько подходов к разрешению проблемы возникновения психики.

«Антропопсихизм»

Одним из ярких представителей антропопсихизма является французский философ Рене Декарт. Основная идея этого направления заключается в утверждении того, что психика возникла вместе с появлением человека. При этом идеалистически настроенные ученые этого направления подразумевают под психикой нечто, данное человеку свыше. Ученые-материалисты считают, что искать причины возникновения этого явления нужно, анализируя процесс выделения человека из животных. Недостатком этого воззрения является вычеркивание всей предыстории человеческой психики. Целесообразнее исходить из предположения, что такое сложное и многогранное явление, как психика, не могло возникнуть на голом месте.

«Панпсихизм»
(учение о всеобщей одухотворенности природы)

В рамах этого подхода утверждается, что психика присуща не только живой, но и неживой природе. Такого взгляда придерживался известный немецкий психофизик Густав Фехнер. Последовательно развивает эту точку зрения в своей книге «Феномен человека» французский исследователь и философ Тейяр де Шарден [1]. Он отталкивается от постулата, что психика как определенное свойство материи присуща даже отдельному атому. При этом с усложнением взаимодействий между атомами в материи усложняется и ее психическая составляющая. Утверждается, что именно развитие сложности материи в истории ее развития на нашей планете приводило к усложнению и развитию ее психической составляющей.

«Биопсихизм»

Представители данного направления, например немецкие естествоиспытатель Эрнст Геккель [2] и психолог Вильгельм Вундт [3], утверждают, что психика – это свойство всей живой материи. Другими словами, растения, грибы, бактерии, по их мнению, также обладают психическим отражением.

«Нейропсихизм»

С точки зрения нейропсихизма, психика присуща только организмам, имеющим нервную систему. Таких взглядов придерживались, например, биолог, основатель эволюционного учения Чарльз Дарвин [4] и философ Герберт Спенсер [5]. Данный концептуальный подход пользуется, если так можно сказать, наибольшей популярностью у исследователей. Но этот интуитивный, а потому, в общем-то, здравый взгляд имеет, с точки зрения известного отечественного психолога А. Н. Леонтьева [6], один существенный недостаток, связанный с тем, что допускается связь между возникновением психики и появлением нервной системы. «Его неудовлетворительность заключается в произвольности допущения прямой связи между появлением психики и появлением нервной системы» [5, с. 25]. С точки зрения А. Н. Леонтьева, более вероятно, что функция нервной системы, связанная у многоклеточных животных

с материальным обеспечением психического отражения, могла иметь какой-то прототип у одноклеточных животных организмов. И в самом деле, у одноклеточных животных организмов, к которым традиционно относят, например, амеб и инфузорий, нет обособленной нервной системы. Но анализ внешней активности этих простейших показывает, что их активность по сложности и разнообразию ничем не уступает, а в некоторых аспектах даже превосходит поведение таких многоклеточных организмов, имеющих нервную систему, как, например, кишечнополостные и плоские черви. По-видимому, функции нервной системы, связанные с психикой, у простейших выполняют какие-то внутриклеточные структуры. Вероятнее всего, что именно с этих процессов, протекающих в цитоплазме одноклеточного организма, и началась история становления такого удивительного явления, как психическое отражение мира.

Опираясь на подобные рассуждения, А. Н. Леонтьев выдвинул свой концептуальный подход к проблеме происхождения психики, который получил в отечественной психологической школе большое распространение.

§2. Подход А. Н. Леонтьева к проблеме происхождения психики

Элементарная форма психики

А. Н. Леонтьев начинает свои рассуждения с вопросов: с чего началась психика? Какое из ныне существующих психических явлений может претендовать на роль первоначала, с которого началось развитие психики? Может быть, это было какое-то примитивное ощущение или какая-то эмоция, или это было то, что можно назвать примитивным мышлением, или это было самосознание, или какое-то другое психическое явление, аналога которого нет у современных организмов, обладающих психикой?

Есть две точки зрения в ответе на данные вопросы. Одни считают, что на каком-то этапе развития жизни у определенной группы организмов по неизвестным причинам появились внутренние

переживания, которые можно назвать примитивным самосознанием. Организм вдруг стал переживать свои собственные состояния. Например, состояние удовлетворенности, если удалось удовлетворить свою потребность, или состояние угнетенности, если остался без энергии. Саморазвитие этого самосознания и приводило к усложнению психического отражения окружающей действительности, к появлению ощущений, восприятия, эмоций, мышления и т. д. Другие утверждают, что появление психики было связано с усложнением процесса взаимодействия организма и среды. Поэтому, скорее всего, элементарной формой психики было какое-то примитивное ощущение, а не самосознание. Именно такой точки зрения придерживается школа А. Н. Леонтьева.

Из этого предположения А. Н. Леонтьевым делается вывод о том, что это ощущение было чисто внешним чувством, что это было чувство без внутреннего содержания, без субъективной стороны. Это предположение по современным представлениям является наиболее слабым и уязвимым местом в его гипотезе. Целесообразнее считать, что любое ощущение должно включать субъективную составляющую, и если взаимодействие не содержит таковой, то это уже не ощущение. Такой точки зрения придерживался в свое время Л. А. Орбели [7]. Он использовал понятие «“чувствительность” ... только в тех случаях, когда мы можем с уверенностью сказать, что раздражение данного рецептора и соответствующих ему высших образований сопровождается возникновением определенного субъективного ощущения...». Другими словами, ощущение обязательным образом должно обеспечиваться особым механизмом, с помощью которого внешнее воздействие «переживается», субъективизируется, с помощью которого организм становится пристрастным к данному раздражителю. Вполне возможно, что постулируемый механизм может существовать и в пределах одной клетки, но, вероятнее всего, он возник именно с возникновением нервной системы. То есть принципиально реализоваться данный механизм может с помощью именно нервной системы. При этом, если организм обладает нервной системой, не имеющей такого механизма, то у такого организма нет психического отражения. Эти

рассуждения вытекают также из представлений о физиологическом механизме ощущений, которые развивает известный отечественный психофизиолог А. М. Иваницкий [8].

Проблема критерия чувствительности

Итак, А. Н. Леонтьев считает, что развитие психики началось с каких-то примитивных ощущений, с чувствительности к каким-то воздействиям внешней среды. Но как узнать, есть ли у данного организма какие-либо ощущения или нет? Когда нас интересует вопрос, испытывает ли человек к воздействию ощущение, то его можно об этом спросить. То есть мы используем субъективный критерий. А вот спросить у амебы, имеет ли она чувствительность, например к воздействию солнечных лучей, нельзя. Невозможно в данном случае применить субъективный критерий. Следовательно, надо найти какой-то объективный критерий (или хотя бы ввести его как аксиому). От того, каким будет этот критерий, зависят все дальнейшие логические построения, а в конечном счете и наше представление о том, что же такое психика.

Какие выдвигались критерии для определения наличия ощущения? Зоопсихолог Роберт Йеркс в свое время предложил считать таковым наличие у организмов подвижности [9]. Если организм имеет какую-либо подвижность, то он имеет и психику. Но тогда мы должны признать наличие психики и у растений. Например, цветок совершает круговое движение вслед за направлением движения солнца. Значит ли это, что он обладает чувствительностью к солнечным лучам? Нет, растение обладает не чувствительностью, а раздражительностью к солнечному свету. В этом рассуждении мы подошли к вопросу о необходимости различения двух видов взаимодействия живой материи с внешней средой – раздражимости и чувствительности.

Рассмотрим первоначальное и неполное определение этих двух понятий, их глубокий смысл будет раскрыт позже. Раздражимость – это более общее понятие, чем чувствительность. Она характерна для всех живых организмов, включая растения. Под раздражимостью целесообразно понимать способность живого организма отвечать каким-либо образом на внешние воздействия,

будь то движение венчика вслед за солнцем или уплывание инфузории-туфельки от солнечных лучей. Под чувствительностью целесообразнее понимать качественно новую форму раздражимости, характерную только для животных организмов и связанную уже с психической формой отражения. Почему следует разделять эти понятия? Потому что интуитивно исследователям всегда было понятно, что реакции растения, с одной стороны, и реакции даже примитивных животных, с другой стороны, чем-то качественно отличаются. А вот чем – это уже проблема, требующая хотя бы аксиоматического разрешения. То есть надо все-таки выдвинуть какой-либо приемлемый критерий, по которому можно было бы различать раздражимость и чувствительность. Гипотеза А. Н. Леонтьева и посвящена разрешению данной проблемы [6].

§3. Психофизиологическая проблема

Некоторые исследователи и философы утверждают, что выдвинуть объективный критерий различения чувствительности и раздражимости принципиально невозможно, потому что субъективный и объективный мир – это два противоположных плана, в которых протекает деятельность животного. И эти два плана не перекрываются и не взаимодействуют. И тот и другой живут по своим собственным законам. Из одного нельзя вывести другой. А раз так, то мы никогда не найдем тот объективный критерий, с помощью которого можно утверждать, что этот организм обладает субъективным миром. Но если придерживаться материалистических воззрений на природу психического, то не вызывает сомнений, что связь между этим двумя мирами есть. И на том простом основании, что психика есть продукт тех материальных процессов, благодаря которым организм получает, обрабатывает и использует для своих нужд информацию, поступающую из окружающего мира. Этим занимается нервная система организмов, обладающих ею, и какие-то внутриплазматические структуры у одноклеточных животных организмов.

Более сложен вопрос, какова связь между психикой и теми материальными процессами, протекающими в мозге или внутри цитоплазмы, которые обеспечивают ее. Это связано с «психофизиологической проблемой». Есть несколько методологических подходов для разрешения данной проблемы. А. Н. Леонтьев утверждает, что для ответа на вопрос, как субъективное соотносится с объективным, надо «изучить тот конкретный процесс, в результате которого совершается превращение объективного в субъективное» [5]. А. Н. Леонтьев считает, что под этим процессом надо понимать процесс, связывающий животное с окружающей его действительностью, другими словами, его внешнюю активность (поведение), благодаря чему он взаимодействует с окружающим миром. Следовательно, вопрос о возникновении психики, по мнению А. Н. Леонтьева, связан с анализом тех условий жизни, которые необходимым образом породили психику.

§4. Особенности взаимодействия живых организмов с внешней средой

Мы исходим из положения, что психика является свойством материи особым образом отражать внешнею действительность. Следовательно, вопрос о возникновении психики связан с вопросом об усложнении и развитии форм отражения, присущими разным по сложности формам материи. Начнем с анализа отражения, характерного для живой материи. Будем исходить из общепринятого положения, что отражение есть результат взаимодействия отражающей системы с отражаемым миром. Без такого взаимодействия отражения не существует. Отражение может быть охарактеризовано с точки зрения того, что в принципе может отражать отражающая система во внешней действительности (подход А. Н. Леонтьева) и с точки зрения происходящих в системе при этом отражении изменений, так как отражение есть некоторое состояние отражающей системы (отражателя), обусловленное взаимодействием с отражаемым воздействием.

Для живой материи характерна особая форма отражения – раздражимость. Раздражимость будет рассмотрена с точки зрения физиологии и специфики отражения.

Раздражимость как физиологическое явление

Соотношение раздражимости, реактивности и возбудимости

Сначала необходимо разграничить понятия раздражимости, реактивности и возбудимости. Под реактивностью мы будем понимать способность живых организмов отвечать на внешнее воздействие перемещением в пространстве. При этом надо сказать, что эта форма реагирования появилась в живой материи позже, чем раздражимость. Под раздражимостью, в отличие от реактивности, мы будем понимать внутреннее состояние живой протоплазмы. Эта форма ответа – самая древняя в живой материи. Наконец, под возбудимостью мы будем понимать специфическую реакцию возбудимых структур, к которым относят нервные, мышечные и железистые структуры в составе многоклеточного организма. Таким образом, возбудимость – это более узкое понятие по сравнению с раздражимостью. Возбудимость появляется только в составе многоклеточного организма, следовательно, это более поздняя форма реагирования живой системы на внешние воздействия.

Физиологические изменения при раздражимости

Раздражимость – это ответ живой протоплазмы на внешнее воздействие изменением характера или интенсивности протекающих в ней процессов.

Что конкретно нужно понимать под изменениями в живой протоплазме? Это могут быть изменения биологического характера, например, обратимая денатурация белка, появление какого-то биохимического процесса в ответ на внешнее воздействие (в организме фототрофа в ответ на воздействие лучистой энергии запускаются процессы физической, химической и биологической природы, в результате которых происходит утилизация этой внешней энергии, перевод ее в энергию своих собственных соединений). Примерами изменений физической и химической природы могут

служить изменения в клетке – уменьшение степени дисперсности коллоидов, изменение вязкости цитоплазмы, ее кислотности, изменение проницаемости мембраны в отношении ионов калия, натрия, хлора и т. д.

Важно обратить внимание на то, что любая форма раздражимости протекает с затратой собственной энергии живой системы. То есть ответ на внешнее воздействие сопровождается распадом молекул АТФ – энергетической валюты живых клеток. Другими словами, за возможность ответить на внешнее воздействие в форме раздражимости живой системе нужно платить. Из этой особенности живых систем вытекает очень важное следствие: им невыгодно раздражаться по отношению ко всем внешним раздражителям. Они раздражаются только по отношению к тем внешним воздействиям, от которых зависит главное предназначение живой системы – сохранить себя, остаться самим собой, не потерять свою целостность. Поэтому по отношению к живой системе все внешние воздействия подразделяются на благоприятные, неблагоприятные и индифферентные.

Для неживой материи все внешние воздействия являются неблагоприятными с точки зрения сохранения целостности неживой системы (гора осталась бы горой навсегда, если бы не взаимодействовала с ветром, водой и другими внешними факторами). К *благоприятным* для живой системы воздействиям относятся, во-первых, те, которые способствуют нормальному протеканию процессов жизнедеятельности внутри протоплазмы (оптимальная температура, кислотность, соленость внешней среды). Известно, например, что биохимические реакции могут протекать только в пределах определенного диапазона температур, поэтому в клетке в ответ на изменение в неблагоприятную сторону внешней температуры включаются процессы высвобождения тепловой энергии в результате распада собственных энергетических запасов. Отсутствие таких реакций является благоприятствующим факторам для живой системы. То есть отсутствие в данный момент раздражимости к определенному компоненту среды тоже благоприятное воздействие. Живая система отражает данный компонент отсутствием активной

реакции. Отсутствие изменений в системе является тоже отражением в силу того, что потенциально в ней есть предуготовленный способ реагирования на этот раздражитель. В этом, вероятно, тоже специфика отражения, характерного для живых систем. Во-вторых, к благоприятным воздействиям относятся те, что увеличивают внутреннюю энергию организма (например, свет для автотрофов, органические соединения для гетеротрофов). В-третьих, компоненты внешней среды, служащие строительным материалом для живого организма (различные органические и неорганические соединения). К *неблагоприятным* воздействиям относятся такие воздействия, способные разрушить целостность живой системы (высокая температура, механические воздействия, радиация и т. д.). *Индифферентные* воздействия – это воздействия, на которые в организме нет предуготовленных способов реагирования и которые не могут разрушить живой организм.

Таким образом, живая система «пристрастно» относится к внешней среде. В понятие «пристрастно» нами вкладывается то, что, по существу, все изменения во внешней среде имеют значение для живого организма. При анализе взаимодействия живой системы с внешней средой нужно ставить не только вопросы, КАК это она делает, но и ЗАЧЕМ она это делает. Отсюда следует, что в живой системе должен существовать такой механизм, с помощью которого она могла бы уходить от неблагоприятных воздействий и взаимодействовала с благоприятными свойствами внешней среды. Можно сделать предположение, что развитие и совершенствование именно этого механизма привело к появлению того компонента психики, который связан с эмоциями. Этот механизм может быть очень примитивным, механическим. В принципе, его можно смоделировать, создать искусственную модель. Модель этого механизма у примитивного одноклеточного организма может быть следующей: допустим, это будет гетеротроф, который добывает себе энергию и строительные материалы, расщепляя белки, находящиеся во внешней среде. Допустим, что это был неподвижный организм, который пассивно парил в вводной среде. Случайная встреча этого организма с белком приводила в действие постулируемый механизм:

он фиксировал эту молекулу на своей мембране, потом транспортировал ее в цитоплазму, затем расщеплял ее с помощью готовой цепочки биохимических реакций, в результате чего в организме запасалась энергия в виде АТФ и появлялись готовые строительные блоки (аминокислоты), из которых строились с помощью энергии АТФ свои собственные специфические белки, а они, в свою очередь, также могли в отсутствие внешних белков выступать внутренним источником энергии.

Постулируемый механизм может быть очень сложным. Интересно, что он может включать в себя психический компонент как нечто, что увеличивает эффективность работы данного механизма.

Раздражимость может иметь специфический и неспецифический характер. В отношении к источникам энергии и строительным материалам живые системы имели специфический характер раздражимости. Под специфичностью надо понимать способность различным способом отвечать на раздражители. На белки в организме запускался один тип биохимических реакций, а, например, на углеводы и жиры – другой. На неблагоприятные условия среды в живой системе существовали общие неспецифические реакции в виде, к примеру, увеличения двигательной активности, сокращения объема клетки, «выстраивания» стрекательных палочек, увеличения проницаемости для определенных ионов и т. д. Неспецифичность надо понимать как способность отвечать на разные по природе раздражители (температурные, химические, электрические, механические и т. д.) однотипной реакцией.

Раздражимость как форма отражения

Раздражимость – это особая форма отражение, которая качественно отличается от отражения, характерного для неживой материи. В чем заключается эта качественная специфичность?

Первая особенность раздражимости как отражения заключается в том, что оно происходит с участием собственной энергии живой системы. Живая система, взаимодействуя с внешними агентами, затрачивает энергию макроэргических связей АТФ.

На уровне раздражимости форма отражения полностью детерминируется природой самой отражающей системы. На уровне

неживой материи форма отражения частично определяется отражаемым воздействием, хотя и зависит от свойств самой отражающей системы. Философское отступление: то, что представляет собой данный предмет для данной системы, может быть определено только при взаимодействии этих двух систем. Например, кусок льда «познает» тепло как вредный для него фактор, отражает его, только провзаимодействовав с ним. Но при этом понятно, что результат этого взаимодействия зависит от свойств льда. Камень как система, имеющая другие свойства, отразит тепло по-своему. При этом тепло «само решает» своими свойствами, что сделать со льдом. Живая система более автономна: не лед решает, что сделать с живой клеткой, а живая клетка решает, исходя из своих интересов, как реагировать на данное воздействие (какой формой своих внутренних изменений). И. Кант говорил, что мы познаем мир, набрасывая на него свою человеческую «сетку» [10]. И лед, и клетка тоже набрасывает эту «сетку» на внешний мир, например на тепло, но при этом лед теряет свою сущность, перестает быть льдом, превращаясь в воду, а клетка остается собой.

Отражение данного воздействия при раздражимости соответствует этому воздействию только с позиции самой отражающей живой системы. Другими словами, внешний белок для живой системы – это совокупность биохимических процессов, происходящих в живой протоплазме в ответ на воздействие данного белка. Вредный раздражитель для живой системы – это совокупность неспецифических реакций, появляющихся в протоплазме на данный раздражитель. То есть содержание отражения является неспецифическим по отношению к вредным воздействиям и специфическим по отношению к источникам энергии и строительных элементов.

Структура неспецифического раздражения зависит от силы, скорости и других свойств внешнего воздействия, но не зависит от его качества (модальности): в ответ на действие качественно различных раздражителей (механических, электрических, тепловых и т. д.) в живой протоплазме развертывается цепь однотипных изменений. Следовательно, содержание раздражения в случае неспецифической раздражимости остается однотипным. Таким образом,

на действие качественно различных раздражителей живая протоплазма отвечает набором одних и тех же биологических и физико-химических изменений, формированием качественно однородного состояния. В отражении, характерном для неживых систем, качественно различные виды внешних воздействий вызывают качественно различные виды состояния раздражителя.

Таким образом, раздражимость как форму отражения можно определить следующим образом: *раздражимость – это особая форма отражения, выступающая в виде такого состояния живой протоплазмы, которое воспроизводит качественно различные внешние воздействия в качественно однородной (неспецифической) форме*.

§5. Возникновение первичных ощущений

Гипотеза А. Н. Леонтьева о возникновении психики

Удобно рассмотреть возникновение ощущений (как качественно новой формы отражения) по А. Н. Леонтьеву [6] на следующем примере. Известно, что жизнь зародилась в океане. Первыми живыми организмами были одноклеточные гетеротрофы, которые жили за счет поглощения из окружающей среды абиогенным способом синтезированных органических соединений – белков, жиров, углеводов и т. д. Они расщепляли эти органические молекулы и использовали высвобождающуюся энергию для поддержания своей жизни, то есть для поддержания своей целостности, синтеза своих собственных биомолекул, которые использовались как строительный материал, как запасные вещества, как ферменты и т. д. Эти организмы взаимодействовали с внешней средой по типу раздражимости: они приходили в состояние активности, как только сталкивались, например, с какой-то биомолекулой. Эта активность выражалась в том, что, используя свою собственную энергию, они сначала транспортировали эту молекулу внутрь своей цитоплазмы, потом, опять же с использованием своей собственной энергии, расщепляли молекулу на низкомолекулярные соединения и таким

образом высвобождали из этой биомолекулу запасенную в ней энергию. При этом количество высвобожденной энергии было больше той, которая пошла на ее добычу, чем и объясняется выгодность данного процесса для живого организма. Описанный процесс раздражимости гетеротрофного организма по отношению к биомолекуле можно назвать отражением этим организмом данной молекулы, которое является активным, так как идет с затратой своей собственной энергии. При этом у гетеротрофа могла существовать раздражимость не только к данному типу биомолекул, например к данному белку, но и по отношению к другим типам биомолекул, например, к жирам или углеводам. При этом понятно, что цикл реакций, с помощью которых усваивались, например, углеводы, был несколько другим, нежели при усвоении белков. Таким образом, на каждый вид биомолекул у клетки существовал свой специфический ответ, своя специфическая раздражимость. Поэтому А. Н. Леонтьев утверждает, что раздражимость – это специфическая реакция на внешние раздражители. Эта реакция является также и избирательной, так как клетка раздражалась только по отношению к тем биомолекулам, на которые у нее были готовые способы реагирования. Следовательно, раздражимость – это специфическая избирательная реакция организма на внешний раздражитель, идущая с затратой энергии. При этом А. Н. Леонтьев упускает из виду тот факт, что у первичных гетеротрофов были также неспецифические реакции, которые осуществлялись на вредные раздражители, к примеру, на высокую температуру, на высокую кислотность среды, на механические воздействия. Неспецифическая реакция могла выражаться, например, в увеличении двигательной активности, благодаря которой клетка покидала неблагоприятное место. Таким образом, первичные гетеротрофы раздражались специфическим образом на потенциальные источники энергии (пищу) и неспецифическим образом – на вредные воздействия среды. Этих типов взаимодействия со средой клетке вполне хватало для поддержания своей целостности и самовозобновления. А. Н. Леонтьев назвал раздражители, на которые реагировали первичные гетеротрофы, жизненно важными свойствами среды. Это свойства среды,

сами по себе определяющие существование живого организма. Без них организм либо не может существовать вообще, либо от воздействия их он перестает существовать.

Вслед за гетеротрофами на нашей планете появились автотрофные организмы, которые добывали энергию принципиально другим способом, нежели это делали гетеротрофы. В частности, одни из представителей автотрофов – фототрофы – «научились» добывать энергию, используя солнечный свет. Другими словами, используя выше введенную терминологию, фототрофы раздражались специфическим образом по отношению к солнечному свету, они известным способом переводили энергию солнечных лучей в энергию своих собственных соединений. Кроме того, они, также как гетеротрофы, уходили от неблагоприятных воздействий, используя какие-то неспецифические способы реагирования.

Надо сказать, что живые организмы обладают замечательной способностью в ходе эволюции приспосабливаться к новым условиям существования. При исчезновении, например, белков данного типа, выступающих источником энергии для данного гетеротрофа, среди них появлялись такие, которые начинали использовать другой тип белков. То есть у данного вида гетеротрофов в эволюции изменялась раздражимость. При этом надо сказать, что изменения эти были не принципиальными, а чисто количественными. Другими словами, на первых этапах эволюции жизни на нашей планете раздражимость претерпевала только количественные изменения, выражающиеся, например, в увеличении тех видов раздражителей, на которые у живых организмов появлялись готовые способы реагирования. Но, с точки зрения А. Н. Леонтьева, на некотором этапе развития живой материи раздражимость претерпела качественное изменение, которое и привело к появлению чувствительности как элементарной формы психического отражения. Этот качественный скачок можно рассмотреть на следующем примере.

С увеличением количества гетеротрофов в первичном океане уменьшалось количество абиогенным способом синтезированных биомолекул. В конце концов, наступил такой момент, когда, образно выражаясь, все эти сгустки энергии были съедены. Перед гетеро-

трофами встала проблема поиска новых источников энергии. Они стали использовать в качестве источников пищи других гетеротрофов, а также автотрофов. Если раньше вероятность встречи клетки с пищей была высокая, так как океан был буквально наводнен питательными веществами (недаром он назывался «бульоном»), то теперь эта вероятность стала очень маленькая. Преимущества в этой ситуации получали такие гетеротрофы, способные активно передвигаться в водной среде. Но бесконечно увеличивать двигательную активность тоже не выгодно, так как это отнимает много энергии. В этих условиях нужно было каким-то образом научиться находить потенциальную пищу, используя какие-то ориентиры во внешней среде. Таким ориентиром, например, мог выступать свет для тех гетеротрофов, которые питались фототрофными организмами, так как там, где больше света, больше вероятность нахождения фототрофных организмов, «питающихся» этим светом. Таким образом, те гетеротрофы, которые в ходе эволюции приобрели способность передвигаться по отношению к свету, приобрели большие преимущества, так как увеличивалась вероятность их встречи с потенциальной пищей. Раздражимость по отношению к свету проявлялась как способность, во-первых, каким-то образом обнаруживать свет, например, с помощью особых светочувствительных глазков, и как способность таким образом организовывать внутриклеточные процессы, связанные с двигательным аппаратом, чтобы целенаправленно передвигаться по градиенту освещенности. А. Н. Леонтьев назвал такого рода раздражимость у гетеротрофов качественно отличной по отношению к раздражимости в отношении жизненно важных условий среды [6]. Эта раздражимость по отношению к такому условию среды, которое само по себе не определяет жизнь гетеротрофа (в принципе, он может существовать и без данной способности), а лишь ориентирует его по отношению к жизненно важному условию среды, была названа А. Н. Леонтьевым чувствительностью. То есть чувствительность, по А. Н. Леонтьеву, это раздражимость к нейтральным свойствам среды, лишь ориентирующим организм по отношению к жизненно важным условиям среды [6]. Другими словами, способность организмов исполь-

зовать некоторые условия среды как сигналы, ориентирующие их по отношению к пище и другим важным условиям среды, интерпретируется А. Н. Леонтьевым как способность к ощущению, как новый вид отражения внешней среды – психическое отражение [6]. Эта главное допущение его гипотезы.

Главное в гипотезе А. Н. Леонтьева заключается в том, что ощущение он выводит из того, на ЧТО реагирует живой организм. При этом не важно, КАК он это делает. Парадокс его гипотезы заключается в том, что реакция на нейтральные и жизненно важные условия среды по физиологическому и биохимическому механизму качественно не отличаются, а отражение же изменяется качественно – в него входит субъективный компонент, хотя сам А. Н. Леонтьев нигде напрямую не говорит, что реакция на жизненно нейтральные условия сопровождается субъективным компонентом. Он говорит, что эти реакции лежат в основе чувствительности.

§6. Стадии эволюции психики (теория А. Н. Леонтьева)

Элементарная сенсорная психика

А. Н. Леонтьев в своей концепции причин эволюционного усложнения психики решающее значение отводит усложнению процессов взаимодействия животных с внешним миром в процессе эволюции (или, по его словам, усложнению процессов деятельности животных). Именно усложнение деятельности, по его убеждению, приводит и к усложнению психического отражения животных; при этом качественные скачки в психическом отражении были связаны с кардинальным изменением процессов деятельности у животных [6].

Примитивные одноклеточные гетеротрофы, с которых началось развитие царства животных, находились на самой низшей стадии развития психики, названной А. Н. Леонтьевым «стадией элементарной сенсорной психики» (ЭСП). Кроме одноклеточных, элементарная сенсорная психика присуща также примитивным

многоклеточным организмам (гидры, медузы, черви) и более сложноорганизованным (некоторые членистоногие, некоторые группы примитивных хордовых, например, ланцетнику).

Для того чтобы понять, в чем особенности отражения на стадии ЭСП, нужно определить, в чем особенности деятельности, характерной для животных, обладающих элементарной сенсорной психикой. Рассмотрим ее на примере охоты паука: при попадании в ловчую сеть какого-либо насекомого паук воспринимает вибрацию нитей своей сети и направляется в сторону источника этой вибрации. Затем он убивает жертву ядом своих желез, опутывает ее коконом и впрыскивает туда пищеварительный секрет, который переваривает пищу. Что вызывает это поведение? Вибрация или вид насекомого? Жизненно важный или нейтральный признак этой ситуации? И еще вопрос: на что направлена эта деятельность? На вибрацию или на жизненно важный признак этой ситуации – на насекомое? Оказывается, то, что вызывает эту деятельность, и то, на что она направлена, есть вибрация, а не насекомое. Это доказывается следующим опытом. Если к паутине прикасаться звучащим камертоном, то паук ведет себя точно также, как если бы это было какое-нибудь насекомое. Животное устремляется к нему, обворачивает паутиной и пытается даже нанести удар челюстями. Хотя в обычной ситуации камертон никогда не вызывал такого поведения паука. Такое поведение паук обнаруживает с различными предметами, вызывающими вибрацию паутины. Таким образом, охота у паука регулируется единственным свойством (вибрацией), которое приобрело в процессе эволюции биологический смысл. Из этого А. Н. Леонтьев делает вывод, что отражение во время этой деятельности имеет форму чувствительности к отдельному воздействующему свойству – к вибрации. Отражается не весь предмет, а какое-то его отдельное свойство или совокупность свойств. Почему? Если бы паук во время этой деятельности отражал не какое-нибудь одно свойство стимульной ситуации, в частности вибрацию, а отражал бы вибрирующий предмет как целое, которое состоит не только из вибрации или суммы других свойств, то он бы не стал совершать бессмысленные движения по отношению к камертону.

Таким образом, стадия элементарной сенсорной психики характеризуется следующими чертами: 1) деятельность животных отвечает тому или иному отдельному воздействующему свойству или совокупности свойств стимульной ситуации; 2) отражение действительности имеет форму чувствительности к отдельным воздействующим свойствам.

Перцептивная психика

Переход к качественно новой стадии развития психики был связан с качественным изменением структуры деятельности животных. Рассмотрим структуру пищедобывательной деятельности собаки и аквариумной рыбки в условиях совершения обходного движения. Если на пути к пище рыбке и собаке поместить преграду, то они научаться обходить эту преграду в условиях пищедобывательной деятельности. Но собака, после того как убирается преграда, сразу же прекращает совершать обходное движение. Рыбка же и после исчезновения преграды в течение продолжительного времени совершает обходное движение. Какой вывод из этого эксперимента делает А. Н. Леонтьев? Собака воспринимает перегородку как отдельный предмет, который напрямую не связан с пищей. Перегородка для собаки – это не одно из свойств пищи, что имеет место у аквариумной рыбки. Рыбка воспринимает преграду как одно из свойств пищи, как саму пищу, как то, без чего пища уже существовать не может. Поэтому она раз за разом совершает обходное движение, так как вероятно «думает», что без этого движения ей пища будет недоступна.

Обходное движение, совершаемое и рыбкой, и собакой, – это та деятельность, связанная с условиями, в которых дана пища. Эту особую сторону деятельности А. Н. Леонтьев назвал операцией [5]. *Операция – это та сторона деятельности, которая отвечает условиям, в которых дан побуждающий эту деятельность предмет.*

А. Н. Леонтьев связывает появление в структуре деятельности животных операций с началом возникновения качественно нового типа психического отражения – перцептивного отражения, такого

отражения, при котором животное воспринимает уже не отдельные свойства, а целостные предметы. Рыбы также выполняют обходное движение, следовательно, у них в структуре деятельности уже есть операции, то есть объективно их деятельность соответствует уровню перцептивной психики. Но они находятся еще на уровне элементарной сенсорной психики, так как воспринимают не целостные предметы, а отдельные свойства этих предметов. Это противоречие (несоответствие) между уже высоким уровнем деятельности и еще примитивным уровнем отражения, по словам А. Н. Леонтьева, и привело в ходе эволюции к появлению предметности восприятия, то есть к появлению животных, обладающих перцептивной психикой. На этой стадии у животных, по мнению А. Н. Леонтьева, возникает интеграция свойств в единый целостный образ.

Предпосылками для появления перцептивной психики были увеличение многообразия форм чувствительности и усложнение двигательной активности. На ранних этапах эволюции у животных, как правило, был развит только какой-то один орган чувствительности, например только тактильная. Но с развитием взаимодействия с окружающей средой начинают возникать и развиваться другие органы чувств, в особенности дистантные. С развитием многообразия органов чувств животные получают возможность воспринимать предмет сразу по многим параметрам и модальностям – полизать, понюхать, потрогать, посмотреть и т. д. Это одна из предпосылок появления целостности восприятия предметов. Развитие форм чувствительности, в свою очередь, привело к дальнейшему развитию ЦНС. В головном отделе нервной системы необходимым образом появляются ассоциативные области, которые является местом интеграции информации, поступающей из разных органов чувств. В головном ганглии насекомых им соответствуют грибовидные тела, а головном мозге позвоночных животных – ассоциативные ядра таламуса и нарождающаяся кора больших полушарий. Развитие и усложнение двигательной активности было связано с появлением дистантной чувствительности, опорно-двигательного аппарата на основе мощной и быстрой поперечнополосатой мускулатуры.

Таким образом, для перцептивной психики характерны следующие признаки: 1) в структуру деятельности входят операции; 2) психическое отражение внешней действительности характеризуется восприятием целостных вещей.

Стадия интеллекта

Рассмотрим поведение человекообразных обезьян, которое А. Н. Леонтьев относит к проявлению интеллекта. Эксперимент: короткая палка в клетке, длинная палка вне клетке, нужно сначала короткой палкой достать длинную, а потом последней достать плод, лежащий вне клетке. Решение данной задачи проходит в два этапа: на первом этапе нужно совершить определенное действие, подготавливающее совершение действия на втором этапе, которое уже непосредственно связано с удовлетворением биологически важной потребности. Такие задачи А. Н. Леонтьев назвал двухфазными. Животные, которые способны решать такие задачи, по убеждению А. Н. Леонтьева, находятся уже на следующей стадии развития психики – на стадии интеллекта [6].

В чем специфика двухфазных задач? Первая фаза (фаза подготовления) вне связи со второй лишена какого бы то ни было биологического смысла. Она бессмысленна, если животное не предвидит последствий действий, совершенных на этой фазе решения задачи. Вторая фаза (фаза осуществления) непосредственно связана с удовлетворением какой-то биологической потребности. Главное различие между этими фазами заключается в том, что если поведение на заключительной фазе и побуждается пищей, и направлено на пищу, то поведение в подготовительной фазе хотя и побуждается пищей, но направлено не на нее, а на палку. Именно фаза подготовления составляет характерную черту интеллектуального поведения. Кроме вышеперечисленных особенностей, для нее характерны следующие черты. В эту фазу животное совершает различные пробующие движения. Но это не хаотические движения, которые случайным образом приводят к разрешению задачи.

Человекообразные обезьяны производят пробы различных ранее выработанных операций. У каждой обезьяны в течение жизни

накапливается солидный багаж таких операций, выработанных в различных условиях. Если животное в своей прежней жизни уже сталкивалось с аналогичной ситуацией, то оно применяет имеющуюся в его запасе операцию, если ситуация новая, то обезьяна начинает перебирать различные операции, пока не добьется с помощью одной из них желаемого успеха (например, обезьяне надо открыть закрытый на особую щеколду ящик, в котором находится пища, но раньше она никогда не сталкивалась с такой задачей. Сначала она пытается грызть угол ящика, потом пытается проникнуть вглубь через его щели, если и это не удается, то она пытается отгрызть щеколду, потом переворачивает ящик, в конце концов, начинает манипулировать со щеколдой и, наконец, открывает его). Операции у животных, обладающих интеллектом, перестают быть неподвижно связанными с теми ситуациями, в которых они были первоначально выработаны. Другими словами, животные могут свободно переносить операции из одних ситуаций в другие. Таким образом, операции на стадии интеллекта начинают жить своей собственной судьбой.

Мы рассмотрели специфику интеллектуальной стадии развития психики со стороны строения деятельности (прежде единая деятельность дифференцируется на две разнокачественные фазы – на фазу подготовления и фазу осуществления). В чем специфика психического отражения у животных, стоящих на этой стадии развития психики? А. Н. Леонтьев считает, что животные, обладающие интеллектом, отражают не только отдельные вещи, но и их отношения и связи между собой. В момент, когда обезьяна достает короткой палкой длинную, она не только отражает эти палки, но и понимает связь между этой деятельностью и конечным результатом, то есть она отражает связь между короткой палкой и бананом, который она достанет длинной палкой.

Таким образом, стадия интеллекта характеризуется следующими чертами: 1) деятельность дифференцируется на две разнокачественные фазы – на фазу подготовления и фазу осуществления; 2) животные, обладающие интеллектом, отражают не только отдельные предметы, но и их отношения и связи между собой.

Глава 3

ВНЕШНИЕ ПРИЧИНЫ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Перейдем к рассмотрению вопросов, связанных с ощущениями и восприятием у животных. Их можно проанализировать с различных точек зрения.

Во-первых, с точки зрения физиологии органов чувств животных. При этом подходе изучаются сенсорные возможности различных видов животных. Понятно, что каждое животное живет в своем собственном перцептивном мире, который может отличаться, кстати, не только у представителей разных видов, но и у особей одного и того же вида. Одни организмы живут в основном в мире запахов, другие – в мире тактильных ощущений, третьи – в мире зрительных образов, четвертые используют сразу несколько модальностей для отражения внешнего мира. При этом надо сказать, что, с одной стороны, чем более высокоорганизовано животное, тем больше органов чувств у него развито. Если червяк живет в основном в мире тактильных ощущений, клещ – в мире запахов, то млекопитающие и человек воспринимают мир через практически все известные органы чувств. С другой стороны, у низкоорганизованных животных при малом разнообразии органов чувств их возможности могут быть более широкими, чем у соответствующих органов чувств высокоорганизованных животных. Известно, например, что пчелы могут зрительно воспринимать ультрафиолетовое излучение, которое недоступно глазу человека, а органы обоняния самца тутового шелкопряда способны реагировать на одну молекулу вещества, выделяемого самкой. Образы восприятия человека очень отличаются от образов восприятия животных. При этом чем дальше мы спускаемся по эволюционной лестнице, тем более непонятен нам субъективный мир данного животного. Если интуитивно мы еще можем представить себе субъективные ощущения и вос-

приятия человекообразной обезьяны, даже собаки или кошки, то субъективный мир лягушки, рыбы, а тем более червяка или инфузории-туфельки, недоступен нам для понимания (а может быть, у них вообще нет субъективной составляющей отражения внешней реальности). Интересно то, что мы, вероятно, никогда не сможем представить себе субъективные ощущения и дельфинов, которых по уровню развития психики ставят в один ряд с приматами. Это связано с тем, что они воспринимают внешнюю реальность в основном с помощью системы эхолокации, которой человек не обладает.

Второй подход, на котором мы остановимся более подробно, связан с психологией восприятия животных. Как воспринимают мир животные? Почему на разные внешние ситуации животные реагируют по-разному? Есть ли субъективная составляющая в реакциях животных на внешние стимулы? Что есть сходного и различного в восприятии внешнего мира у человека и животных? Вот перечень некоторых важных вопросов, на которые должна искать ответы зоопсихология. Не претендуя на полное освещение данной темы, мы попытаемся коснуться этих вопросов при обсуждении трех важных, с нашей точки зрения, проблем. Первая связана с тем, как опознают внешние объекты животные, вторая – проблема закономерностей реагирования животных на сигнальные раздражители, а третья – с хорошо разработанной в зоопсихологии и этологии проблемой отбора раздражителей.

§1. Проблема опознания животными внешних объектов

Мы рассмотрим некоторые закономерности опознания внешних стимулов у животных на следующем примере, который приводится в книге Н. Тинбергена «Поведение животных» [11]. Тинберген изучал поведение бабочек-бархатниц, в частности, то, как самец этого вида бабочек опознает самку в брачный период. Самец во время сезона размножения сидит где-нибудь в траве и ждет того

момента, когда мимо него пролетит самка. Увидев представительницу слабого пола, он взлетает и начинает преследовать самку. Исследуя это поведение, Тинберген удивился следующим наблюдениям: самец взлетал и пытался преследовать не только самок своего вида, но и других, которые иногда намного превосходили по величине самку бархатницы. Он иногда принимал за самку других насекомых, например, некоторых мух. Доходило до того, что некоторые незадачливые самцы пытались даже преследовать птиц размером с дрозда. Еще поразительнее то, что иногда они принимали за самку падающие листья, тень от них или даже собственную тень на земле. Наблюдая такое удивительное поведение, Тинберген решил исследовать вопрос: по каким же внешним признакам самец бархатницы ориентируется при опознании самки? Для этого он провел ряд остроумных экспериментов: демонстрировал самцам различные бумажные модели самок, которые отличались по какому-либо параметру – по цвету, форме, размеру и т. д. Таким образом он хотел выяснить, какие из этих моделей сильнее привлекают самцов.

В результате экспериментов Тинберген пришел к следующим выводам. Во-первых, точность воспроизведения формы самки для самца не имеет большого значения. Он с равной вероятностью взлетал на модели разной формы – на квадратные, круглые, треугольные, – при совпадении других ее признаков не оказывал предпочтения естественной форме самки. Во-вторых, привлекательнее всех оказались не коричневые (более похожие на естественную окраску самки бархатницы), а черные модели. При этом чем темнее была окраска модели, тем она была привлекательнее. Другими словами, для самца имел значение даже не цвет модели, а ее светлость. В-третьих, самцы с большей вероятностью взлетали на крупные модели, размеры которых были даже больше натуральной величины самки бархатницы. И, наконец, самцов больше привлекали модели, двигавшиеся не прямолинейно, а имеющие танцующий характер полета. Таким образом, Н. Тинберген в результате проведения строго эксперимента определил, что самец при опознании самки ориентируется на размер, светлость и характер движения стимула.

Аналогичные опыты были проделаны не только на представителях беспозвоночных, но и на позвоночных животных, в частности на чайках, у которых изучалось опознание насиживаемых ими яиц. Из этих экспериментов можно сделать первый общий вывод для характеристики закономерностей опознания животными внешних объектов: *для опознания внешних объектов животные используют не все его признаки, а определенную их совокупность.*

При этом важно понять: чем более высокоорганизован данный вид животного, тем более сложные признаки он использует для узнавания внешних объектов и тем точнее его опознание. Например, известно, что обезьяны одной группы индивидуально узнают друг друга, используя такие сложные признаки, как особенности поведения, поз, запах других особей. Еще в большей степени это, естественно, относится к человеку.

В зависимости от того, в каком состоянии находится животное, оно использует для опознания одного и того же объекта разные совокупности его признаков. Например, ответ на вопрос, как чайки узнают свои яйца, зависит от того, относится ли этот вопрос к птицам, насиживающим яйца или кормящимися ими. Так, было установлено, что серебристые чайки предпочитают насиживать зеленые яйца с крапчатой окраской, при этом для них безразлична их форма. Однако, когда чайки грабят чужие гнезда ради пищи, они предпочитают синий или зеленый цвет яйца. То есть можно предположить, что с субъективной точки зрения чайки используют два разных набора признаков для опознания яиц в зависимости от того, чем они заняты. Таким образом, второй вывод может быть следующим: *животные в разном состоянии используют для опознания одного и того же объекта разные совокупности признаков этого объекта.*

Вернемся к опытам Н. Тинбергена с бабочками-бархатницами. Исследователь установил, что для самца одинаково привлекательными были, с одной стороны, большая белая модель, с другой стороны, маленькая черная. Другими словами, недостаточная привлекательность модели по одному признаку может быть скомпенсирована повышенной привлекательностью по другому. В данном

случае эффективность менее привлекательной белой модели повышалась за счет увеличения ее размеров. Этот интересный факт Тинберген попытался объяснить следующим образом: вероятно в голове у самца находится некий «сумматор стимулирования», который механически складывает степень выраженности таких признаков, как светлость, размер, характер движения, и, если эта сумма превышает некоторый критический уровень, то этот «сумматор» дает приказ организму реагировать на этот объект. Аналогичные результаты были получены при изучении закономерностей опознания не только у беспозвоночных животных, но и у позвоночных, например у гусей и чаек. Эти факты дали Н. Тинбергену основание сформулировать так называемый закон разнородной суммации: *независимые и разнородные признаки стимульной ситуации аддитивны (независимы) по своему влиянию на поведение.*

Этот закон, установленный на поведенческом уровне, можно интерпретировать с точки зрения субъективного отражения животными внешнего мира. Можно предположить, что, согласно этому закону, животные при опознании внешнего объекта отражают его не целостно, а только отдельные его признаки. То есть, если использовать терминологию общей психологии, они обладают только ощущениями, но у них нет еще восприятия. В частности, для самца бабочки-бархатницы самка – это есть не целостый объект, а набор по отдельности отражаемых признаков. Но эти предположения, вытекающие из исследований Н. Тинбергена, противоречили одному из известных тогда центральных положений гештальтпсихологии, которое было установлено не только в экспериментах на людях, но и на высших млекопитающих, в частности на человекообразных обезьянах. Гештальтпсихологи установили, что при отражении объекта организмом признаки этого объекта не независимы, а влияют друг на друга таким образом, что восприятие объекта в целом есть нечто большее, чем восприятие его отдельных признаков или частей, другими словами, целое всегда больше, чем сумма его частей. Это положение гештальтпсихологии легло в основу современного взгляда на проблему отражения субъектом объекта: при отражении внешнего объекта у субъекта формируется субъек-

тивный образ, являющийся следствием объединения (интеграции) в нечто целое не только информации об отображаемых отдельных признаках этого объекта (формы, цвета, запаха и т. д.), но и памятных следов, а также информации о внутреннем состоянии субъекта.

Таким образом, закон разнородной суммации противоречит закону целостности восприятия, установленному гештальтпсихологией. Чтобы разрешить это противоречие была выдвинута идея, согласно которой закон разнородной суммации характерен для восприятия животных, стоящих на низших уровнях развития, а гештальт-принцип – для высокоразвитых организмов. Адекватность этого закона для характеристики восприятия животных зависит и от возраста организма. Как показал английский психолог Бауэр, для восприятия младенцев более применим закон разнородной суммации, чем гештальтпринцип [12]. Так, для новорожденного (также как и для самца бабочки-бархатницы самка) субъективно мама – это набор некоторых признаков (цвет глаз, губ, запах и т. д.), но это еще не целостный субъективный образ, который сформируется у ребенка в процессе длительного взаимодействия с данным объектом. По мере созревания системы восприятия ребенка признаки и свойства матери как внешнего объекта начинают объединяться и восприниматься интегрировано.

Важно отметить, что результатом этого развития становится не только появление целостности восприятия, но и более точное и безошибочное опознание внешних объектов. В частности, опознание младенцем матери также несовершенно на ранних стадиях развития, как опознание самцом бархатницы самки. Если обобщить эти факты, то можно сформулировать следующее положение, которое характеризует закономерности опознания животными внешних объектов: *чем более организованна (с точки зрения онтогенеза) и сложна (с точки зрения филогенеза) живая система, тем в большей степени при отражении ей внешних объектов играет значение прошлый опыт и интеграция внутренней и внешней информации для более адекватного и точного восприятия внешней действительности.*

§2. Закономерности реагирования животных на сигнальные раздражители

В теоретических построениях этологии важное место при объяснении влияния внешней среды на поведение животных занимает понятие о сигнальных раздражителях (стимулах). Остановимся на этом более подробно. Вновь вернемся к опытам Н. Тинбергена с бархатницами. Самец во время брачного периода реагирует только на такие признаки самки, как размер, светлость и характер движения, и совершенно безразличен, например, к ее цвету и форме. Другими словами, как только он видит светлый, большой объект с характерным «танцующим» движением, у него запускается вполне определенная цепочка двигательных реакций, связанных с преследованием этого объекта. Еще один классический пример: самец трехиглой рыбки-колюшки (излюбленный объект изучения этологов) во время брачного периода весной выбирает себе территорию и охраняет ее от вторжения других самцов. В это время у всех самцов брюшко окрашено в красный цвет. Было установлено, что раздражителем, который запускает реакцию нападения, у хозяина территории является именно красное пятно на брюшке соперника. Если это пятно отсутствует, то агрессивной реакции не наблюдается. При этом, как было показано, для самца безразлична форма объекта, имеющего это красное пятно снизу: модель самца колюшки, имеющая натуральную форму и величину, без красного пятна снизу не вызывала соответствующего поведения. Этологи стали называть признаки объекта, которые вызывают определенную реакцию организма, *сигнальными раздражителями* для данной реакции. Такие раздражители в этологической литературе часто называют *ключевыми раздражителями*, так как они действуют наподобие ключа для открывания соответствующей реакции. Таким образом, для самца бархатницы сигнальными раздражителями для реакции преследования является светлость, размер и характер движения, а для самца колюшки сигнальным раздражителем для запуска агрессивного поведения является красный цвет снизу у объекта.

С и г н а л ь н ы й   с т и м у л – это признак объекта, который вызывает определенную строго установленную реакцию животного, находящегося в соответствующем состоянии.

Свойства сигнальных стимулов

Первое свойство: *сигнальный раздражитель способен запустить соответствующую реакцию только при определенном состоянии животного*.

В определении сказано, что раздражитель может вызвать соответствующую реакцию, если животное находится в определенном состоянии. Это значит, что не всегда данный раздражитель способен запустить соответствующую ему реакцию. Например, красный цвет снизу объекта вызывает у самца колюшки агрессивную реакцию только в брачный период, во время охраны своей территории, в другое время года этой реакции на данный раздражитель не наблюдается. В данном случае это объясняется тем, что поведение животного определяется не только внешними факторами, но и внутренними, в частности мотивацией. Поведение всегда является следствием синтеза как внешних, так и внутренних причин.

Второе свойство: *реакция на сигнальные стимулы у животных, как правило, является врожденной*.

Это свойство можно проиллюстрировать на следующем примере. Только что родившиеся птенцы серебристой чайки имеют характерную реакцию: как только к ним в гнездо прилетает родитель, они начинают клевать его в клюв. В ответ родитель начинает их кормить принесенной пищей. Как выяснилось, реакцию клевания у птенцов вызывает ярко-красное пятно на клюве взрослой чайки. Если этого пятна нет на клюве, то данной реакции не наблюдается. Другими словами, красное пятно на клюве взрослой чайки является сигнальным раздражителем для реакции выпрашивания корма. Для изучаемого вопроса важно то, что эта реакция проявляется у птенцов сразу же после рождения, то есть без предварительного периода научения. По терминологии этологов, реакция животных на сигнальные раздражители является врожденной,

а не приобретенной. В мозге у птенца с рождения как бы уже записан следующий алгоритм действий: как только видишь красное пятно, так сразу начинай его клевать и получишь пищу. Таким образом, *многие животные обнаруживают избирательное отношение к сигнальным раздражителям еще до знакомства с ними.* Наиболее ярко это свойство ключевых стимулов проявляется у беспозвоночных животных.

Третье свойство: *определенная искусственная модификация естественного сигнального раздражителя может привести к увеличению эффективности его воздействия на поведение животного* (явление сверхнормальности).

Это свойство сигнальных раздражителей можно пояснить опять же на примере эксперимента Н. Тинбергена с бабочками. Тинберген установил, что самца больше привлекают не натуральные модели самки, а модели больших размеров и более темных цветов. Черная модель больших размеров вызывала у самца реакцию преследования во много раз чаще, чем модель натуральной величины и окраски. Для птенцов чайки наиболее привлекательным для реакции выпрашивания был не натуральный клюв с красным пятном, а тонкий красный стержень с тремя белыми пятнами на конце, который человеку совершенно не казался похожим на клюв. Эти факты говорят о том, что можно таким образом модифицировать сигнальные раздражители – они начнут намного эффективнее вызывать соответствующую реакцию. Такие искусственно созданные модифицированные стимулы этологи называют «сверхстимулами».

Сверхстимулы – это такие стимулы, которые вызывают соответствующую врожденную реакцию намного эффективнее, чем нормальный естественный стимул.

Причины данного явления непонятны. Но интересно, что явление сверхстимульности встречается не только у животных, но в какой-то степени и у человека. Так, этологи склонны объяснять привлекательность для взрослого человека детских пропорций облика именно этим явлением. Укороченное лицо, выпуклый лоб, пухлые щеки, относительно большая голова, определенный тембр

голоса, с точки зрения, Тинбергена и Лоренца являются определенными сверхстимулами, которые привлекают взрослого человека, нравятся ему. В отличие от явлений привлекательности сверхстимулов у животных, данное предпочтение можно объяснить тем, что детские черты запускают «родительское», покровительственное поведение (присмотр, уход, заботу и опеку). Немецкий этолог И. Эйбл-Эйбесфельдт в связи с этим выдвинул идею всеобщности детоподобного идеала красоты человеческого лица [13]. Он считает, что у мужчин всех национальностей и культур идеалом красоты, как правило, являются девушки, наделенные детскими чертами. Поэтому в процессе эволюции человека в результате определенного эстетического предпочтения при половом отборе идет постепенная неотенизация, то есть тенденция к сохранению у взрослого организма черт, свойственных раннему этапу развития. Интересно, что фотографии привлекательных лиц с тонкими и правильными чертами даже младенцы разглядывают дольше обычного. Другим примером неосознанного использования женщинами сверхстимула для привлечения внимания мужчин, по мнению Н. Тинбергена, является раскрашивание губ ярко-красной помадой. Таким образом, по мнению некоторых этологов, явлением сверхстимульности можно объяснять многие особенности поведения человека и его эстетические предпочтения.

§3. Отбор раздражителей

В своей книге «Прогулки по миру животных и миру людей» немецкий этолог Якоб фон Икскюль описывает отбор раздражителей на примере самки клеща, как она заползает на ветку куста, откуда может упасть на пробегающего зверя. Так, она замирает, не реагируя на звуки и запахи длительное время, пока не уловит один-единственный сигнал – отцепиться и падать. Это запах масляной кислоты, выделяемый сальными железами млекопитающих [14]. О чем говорит этот пример? В каждый момент органы чувств животного испытывают воздействие самых разнообразных форм

физической энергии: это может быть солнечное излучение, какие-то запахи, тактильные ощущения, определенные звуки и т. д. Но несмотря на это, животное в каждый момент реагирует только на некоторые раздражители или, в крайнем случае, только на какой-нибудь один. То есть животное реагирует на внешний мир избирательно. Эта особенность является всеобщей, она характерна также и для восприятия человека. Частным случаем отбора раздражителей у человека является избирательность внимания. Например, человек, сосредоточивший внимание на чтении книги, не замечает звуков, доносящихся извне. При этом слуховая сенсорная система регистрирует эти звуки, но они не выходят на уровень сознания, не субъективизируются. У животных, как будет показано ниже, также присутствует феномен избирательности внимания.

> О т б о р р а з д р а ж и т е л е й – это закономерность в восприятии, заключающаяся в реагировании только на те явления, которые в данный момент важны животному, и игнорирование остальных.

Виды отбора раздражителей

Существует несколько типов отбора раздражителей. В этологической литературе выделяют врожденные и приобретенные формы фильтрации стимулов, а также отбор раздражителей, связанный с особенностью органов чувств животных.

Врожденный отбор раздражителей

Примером врожденного отбора раздражителей может служить избирательное реагирование самца бархатницы во время брачного периода на светлость, размеры и характер движения самки и игнорирование ее цвета и формы. При этом цвет и форма объектов прекрасно опознаются самцом в другие периода жизни. В частности, показано, что бабочки-бархатницы хорошо различают цвет и форму цветов во время пищедобывательного поведения, когда они облетают их в поисках нектара. Следовательно, обратит ли внимание самец на цвет объекта или нет, зависит от того, чем он в это время занят. Данное предпочтение в реагировании на определенные

признаки объектов в разные периоды жизни у бархатницы является, по терминологии ранних этологов, врожденным, а не приобретенным. То есть *оно является не результатом научения, а жестко генетически запрограммировано у данного вида животных*. Подобные рассуждения ранних этологов являются не совсем верными, потому что разделение форм поведения на врожденные и приобретенные не является корректным. Любое поведение развивается не только под влиянием генетической программы, но при обязательном участии внешней среды.

Формы приобретенного отбора раздражителей

Можно выделить две формы отбора раздражителей, которые проявляются только после предварительного научения. Это так называемый поисковый образ и избирательное внимание.

Поисковый образ. Если человеку дать рисунок с изображением замаскированных насекомых, то он может долгое время их не замечать. Но, как только он увидит одно из них, он сразу же быстро найдет и других насекомых. То есть пока в мозге человека не сформировался поисковый образ насекомого, он не осознает того, что на самом деле видит этих насекомых на рисунке. С точки зрения психологии восприятия, человек в данном случае должен как бы «наложить» на поступающую извне информацию некую памятную сетку, выдвинуть гипотезу, описывающую эту внешнюю информацию исходя из своего прошлого опыта. Только после этого у него появляется субъективный образ восприятия.

Нечто подобное наблюдается и у животных. Например, голодная жаба, которую в течение продолжительного времени кормили только дождевыми червями, будет бросаться только на предметы продолговатой формы и игнорировать съедобные для нее объекты округлой формы, например пауков. Наоборот, жаба, которую кормили только пауками, будет игнорировать червяков. Другими словами, у жабы в результате предварительного обучения формируется поисковый образ пищи, в соответствии с ним она отбирает из внешней среды только определенного рода раздражители, не замечая остальные, также съедобные для нее. Если у жабы поисковый образ вырабатывается в результате довольно длительного

периода обучения, то у более высокоорганизованных животных он может сформироваться очень быстро.

В связи с этим можно привести пример известного эксперимента, проведенного американским необихевиористом Эдвардом Толменом на приматах. Если на глазах у голодной обезьяны под коробкой спрятать банан, а затем незаметно заменить его чем-нибудь менее вкусным, например листом салата, то обезьяна, открыв коробку и не обнаружив там банана, не замечает салат и явно продолжает поиски более вкусного плода. Здесь можно говорить об экстренном формировании у примата поискового образа, в соответствии с которым у нее идет отбор внешних раздражителей в этой ситуации. Субъективно это, вероятно, проявляется в том, что она просто не замечает другого предмета, хотя он также может удовлетворить ее потребность в пище. Эта ситуация похожа на случай, произошедшим с Якобом фон Икскюлем. Он не заметил на обеденном столе стеклянного графина, ожидая увидеть глиняный кувшин, в котором всегда подавали воду. Он объяснил это тем, что «образ искомого» кувшина не «сливался» с видом графина.

Избирательное внимание. Этот отбор раздражителей также основан на предварительном обучении. Доказательство наличия избирательного внимания у животных дали американские зоопсихологи Сазерленд и Макинтош [15]. Они провели эксперимент на лабораторных крысах. Группу крыс обучали различать два стимула – белый прямоугольник в горизонтальном положении и черный прямоугольник в вертикальном положении. В ходе эксперимента голодной крысе предъявляли два этих стимула. Если она подбегала к белому горизонтальному прямоугольнику, то она получала пищу, а если к черному вертикальному, то оставалась голодной. В конце концов, все крысы научились подбегать к нужному стимулу как только их помещали в эту ситуацию. Затем провели два теста. В первом тесте крысе предъявляли два стимула, отличавшихся только по цвету, но были одинаковой ориентации – два горизонтальных прямоугольника, один из которых был белый, а второй – черный. Во втором тесте два прямоугольника отличались только по ориентации, но оба были белыми. Результаты этих двух тестов были

очень интересными. В ходе тестирования было выявлено три группы крыс. Крысы, которые в предварительном обучении связывали получение пищи только с цветом, правильно выполняли первый тест и терялись при выполнении второго. Крысы же, обращавшие внимание в предварительном обучении только на ориентацию, наоборот, правильно выполняли второй тест и неправильно первый. Третья группа крыс адекватно вела себя в обеих ситуациях. Сазерленд и Макинтош предположили, что эта группа крыс в предварительном обучении обращала внимание сразу на два признака прямоугольников – на цвет и на ориентацию. Поэтому они смогли при изменении условий, когда стимулы отличались в каждом тесте только по одному признаку, правильно решить задачу в обоих тестах. Другие группы крыс в предварительном обучении обращали внимание только на один признак прямоугольника – либо на цвет, либо на ориентацию. Этот изящный эксперимент вполне убедительно показал, что животные, так же как и человек, обладают феноменом избирательности внимания.

> Избирательное внимание – это такой тип фильтрации стимулов, при котором все свойства стимульной ситуации хотя и регистрируются органами чувств животного, но управляют поведением только некоторые из них.

Фильтрация стимулов, связанная с возможностями сенсорного оснащения

Данный вид отбора раздражителей связан с особенностями органов чувств животных. Например, человеческое ухо не реагирует на звуки, частота которых выше 20 КГц или ниже 20 Гц, а человеческий глаз отфильтровывает ультрафиолетовую часть светового спектра.

Самцы древесной лягушки издают характерный звук «ко-кви». Было установлено, что другие самцы из этого звука слышат только звук «ко», который их отпугивает, а самки слышат звук «кви», который их привлекает. Как выяснилось, это объясняется различием в устройстве слухового аппарата самок и самцов.

Наконец, интересен тот факт, что установленные психофизикой некоторые закономерности субъективного отражения человеком внешних стимулов обнаружились и в поведенческих экспериментах на животных. В частности, на животных подтвердился известный психофизический закон Стивенса. Согласно этому закону, для того чтобы субъективная оценка интенсивности света удвоилась, необходимо значительное увеличение физической интенсивности света, тогда как для удвоения субъективной оценки интенсивности удара электрическим током нужно лишь небольшое повышение его физической интенсивности. Другими словами, субъективное оценивание нарастания интенсивности разных по модальности стимулов различно у человека, и важно то, что такая же особенность восприятия внешних стимулов, вероятно, характерна и для животных, на которых проводились сходные эксперименты. Правда, надо учесть, что методы психофизики в чистом виде не могут быть применены для изучения восприятия животных, так как они требуют субъективного отчета испытуемых, тогда как у животных субъективное оценивание определяется по их поведенческим и физиологическим реакциям на внешние раздражители.

Еще более любопытны факты, связанные с воздействием гармонии звука на животных. Было показано, что некоторые мелодии и отрывки классической музыки приводили к появлению у изучаемых животных вегетативных реакций, которые были сходны с реакциями человека. Можно сделать смелое предположение, что, вероятно, появление у человека определенного субъективного состояния в ответ на воздействие на его орган слуха определенным образом организованных тонов имеет «животную» основу, если так можно сказать, связано с особенностями восприятия животными звуковой картины мира, которая складывалась в процессе биологической эволюции.

Из всего сказанного ясно, что истоки особенностей субъективного отражения человеком внешнего мира надо искать в мире животных. Хотя мы не отрицаем, что оно претерпело значительные изменения в ходе биологической и культурной эволюции человека.

Глава 4
ПАМЯТЬ И НАУЧЕНИЕ У ЖИВОТНЫХ

Изучение процессов обучения и памяти у животных имеет долгую историю. Впервые к этой проблеме с экспериментальной научной точки зрения подошел И. П. Павлов. Большой вклад в разработку данной проблематики внесли представители бихевиоризма Э. Торндайк, Дж. Уотсон, Ф. Скиннер, когнитивного направления в изучении поведения животных Э. Толмен, Л. Крушинский, И. Бериташвили, гештальтпсихологии В. Келлер и др.

Проблема научения и памяти является многогранной. Ее можно рассматривать с различных точек зрения. Будут затронуты следующие аспекты этой области науки о поведении. Во-первых, мы посмотрим, в чем специфика изучения памяти и научения у животных. Во-вторых, определим, что такое опыт, который лежит в основе памяти и научения. Наконец, рассмотрим разнообразие форм научения в животном мире. При этом будут использоваться не только психологические (поведенческие), но и физиологические данные. Это связано с тем, что в настоящее время физиология памяти и научения является одной из интенсивно изучающихся проблем в современной науке. В этой области знаний получено много интересных фактов, выдвинуто много заслуживающих внимания теорий и гипотез. Но прежде всего надо сказать, что результат научения – *памятный след – можно назвать внутренней причиной поведения*. Это связано с тем, что научение таким образом меняет организацию животного, что оно в дальнейшем начинает по-иному отвечать на некоторые внешние раздражители.

§1. Специфика изучения памяти у животных

В книге известного исследователя памяти С. Роуз «Устройство памяти» так определяется проблематика, связанная с изучением памяти у животных. «Когда я говорю, что помню голос матери, моего школьного товарища или как ездить на велосипеде, всякий поймет, что я имею в виду. Но в каком смысле можно говорить, что помнят обезьяны, кошки, цыплята? <…> Вправе ли я использовать это слово в отношении животных, не имея прямого доступа к их внутреннему миру… Какова разница между человеческой и животной памятью?» [16, с. 155]

Не имея возможности проникнуть во внутренний мир животного, зоопсихолог исследует память, используя определенные методы исследования. Перед животным ставится какая-нибудь задача, например, найти выход из лабиринта, и каким-то образом стимулируется ее выполнение. Такая стимуляция может быть либо позитивной, когда выполнение задачи приводит к удовлетворению того или иного желания (животное получает на выходе лабиринта пищу), или негативной, когда невыполнение задачи влечет за собой неприятные или болезненные последствия (например, удар электрическим током). Потом экспериментатор наблюдает, как совершенствуется выполнение поставленной задачи с каждой повторной попыткой (например, после нескольких опытов животное начинает безошибочно бежать к выходу лабиринта). Также смотрят, как хорошо выполняется это задание через несколько часов, дней или недель после первых успешных опытов.

В условиях такого эксперимента у животных можно выделить два активных процесса, проявляющихся внешне (а значит, их можно объективно регистрировать и изучать) – *запоминание* (обучение) и *воспоминание*. Между этими процессами лежит внутренний процесс, который и называется непосредственно *памятью*. Память в данном случае недоступна прямому психологическому изучению, следовательно, мы можем судить о ней косвенно, исследуя внешне наблюдаемые процессы – научение и воспоминание. В связи с этим под *научением* мы будем понимать *процесс приоб-*

ретения опыта (выработку у животного измененной реакции), *под памятью – результат приобретения опыта*, а под *воспоминанием – проявление опыта* (измененной реакции) спустя некоторое время после первоначального обучения.

§2. Что такое опыт?

Что понимается под опытом? Определить это понятие довольно трудно, так как смысл его достаточно сложен и неоднозначен. Понятие опыта можно при желании распространить не только на животных, но и на растения, и даже на неживые системы. Тогда надо будет признать, что опыт – это одно из фундаментальных понятий, лежащих в основе понимания окружающего мира.

Для начала приведем следующий пример, который показывает, что не всегда просто определить поведение, связанное с приобретением опыта. Поместим инфузорий-туфелек в запаянную стеклянную трубку с водой. Одну половину этой трубки будем освещать светом, а вторая будет затемненной. Как только животные начнут заплывать в светлую часть трубки, будем ударять их разрядом электрического тока. Через какое-то время обнаруживается, что инфузории перестают заплывать на освещенную территорию. Внешне кажется, что инфузории приобрели определенный опыт – научились не заплывать в освещенную часть трубки. Более того, здесь налицо все признаки сложного условно-рефлекторного научения. Есть индифферентный условный стимул – свет, который в процессе обучения ассоциируется с безусловно-рефлекторным стимулом – ударом электрического тока. На самом деле данное поведение одноклеточных организмов не является результатом приобретения опыта, тем более условно-рефлекторного научения, а является следствием врожденной реакции. Оказалось, что инфузории в ответ на удар электрического тока отвечали оборонительной реакцией – выстреливали особые стрекательные палочки, так называемые трихоцисты. С течением времени этих палочек скопилось в светлой части большое количество. Известно, что инфузории сами

предпочитают не сталкиваться со своим оружием. Такое столкновение приводит к тому, что они поворачивают на 180° и уплывают в противоположном направлении. Большое количество трихоцистов в светлой части трубки приводило к тому, что вероятность заплывания туда инфузории была очень маленькой. Таким образом, игнорирование туфельками светлой части трубки было следствием врожденной реакции на свои собственные стрекательные палочки, а не результатом ассоциации света с неблагоприятным воздействием – ударом электрического тока.

Под опытом мы будем понимать частное проявление общего свойства живых систем – *пластичности* (так же как чувствительность является частным проявлением общего свойства живого – раздражимости). Все живое обладает двумя противоположными свойствами – *пластичностью* и *специфичностью*. *Специфичность – это способность живого организма сохранять стабильность своей организации* (строения, химического состава и т. д.). Это, например, способность дуба оставаться самим собой, а не превращаться то в березу, то в рябину. Но на одной способности оставаться самим собой в изменяющемся внешнем мире далеко не уедешь. Поэтому живые системы обладают противоположным свойством – *пластичностью*, под которой надо понимать *способность организма приспосабливаться к внешним условиям, изменяя свою специфичность*. Например, при уменьшении потока солнечного света клетки листьев растений начинают в большем количестве синтезировать хлорофилл, благодаря чему увеличивается эффективность фотосинтеза. Таким образом, под опытом мы будем частный случай пластичности, характерный для животных организмов.

С точки зрения физиологии, под *опытом* можно *понимать любой след*, *который оставляет после себя какое-либо воздействие*, *выражающийся в каком-либо изменении структуры и функции животного организма*. Природа такого следа может быть разнообразной. Это может быть и кратковременное изменение возбудимости одноклеточного организма в ответ на какое-либо внешнее воздействие, и более сложное явление – появление новых связей между нейронами в головном мозге человека после прочтения какой-нибудь книги.

Если после воздействия на животный организм, находящегося в состоянии X, некоторого раздражителя S его поведение в новом состоянии X" чем-то отличается от поведения в состоянии X, то можно говорить, что организм приобрел опыт в отношении данного раздражителя.

§3. Формы научения

Раньше некоторые психологи, например представители бихевиоризма, и физиологи, например представители школы И. П. Павлова, пытались создать общую теорию научения и памяти. Но все эти попытки не привели к желаемому результату. Их теоретические схемы прекрасно работали в одних случаях, но теряли свою объяснительную силу в других. Одна из причин этого – большое разнообразие форм научения, начиная с таких примитивных, как привыкание, и кончая такими сложными, как инсайт-обучение или познавательная деятельность человека. Эти формы научения могут различаться по многим характеристикам, например, по тому, на какой срок произошло приобретение опыта, каков механизм этого научения, требуется ли подкрепление для усвоения нового, какова степень активности организма и т. д. Таким образом, на сегодняшний день не существует единой теории научения, которая бы с единой позиции описывала все известные формы приобретения опыта. Нашей задачей будет рассмотреть эти формы научения, чем они отличаются друг от друга, их возможные механизмы и, если это возможно, физиологическую основу. В современной психологии принято выделять три основные формы научения – неассоциативные (примитивные), ассоциативные и когнитивные.

Неассоциативное (примитивное) научение

К примитивным формам научения относят сенсибилизацию и привыкание.

Сенсибилизация

> С е н с и б и л и з а ц и я – это повышение чувствительности организма к воздействию какого-либо агента.

Приведем следующий пример научения путем сенсибилизации. Для пресноводной гидры свет является индифферентным раздражителем. Как правило, она не отвечает никакой реакцией на ее освещение. Но, оказывается, можно добиться негативного отношения этого животного к свету. Для этого сначала нужно в течение некоторого времени раздражать гидру ударами электрического тока. На каждый удар тока она отвечает неспецифической оборонительной реакцией (сжимается в комок). Если после такого предварительного воздействия внезапно включить свет, то гидра ответит на этот раздражитель все той же оборонительной реакцией сжатия в комок. То есть в данном случае мы научили животное выполнять некоторое действие на такой раздражитель, на который раньше подобной реакции не наблюдалось. На лицо все признаки приобретения опыта. Классический пример из жизни человека, который можно объяснить сенсибилизацией, – сильно испуганный человек вздрагивает от любого внезапного звука или другого раздражителя. На этом свойстве человеческой психики основаны способы воздействия, применяемые при создании фильмов ужасов и триллеров (определенная музыка, стесненная обстановка, темнота и другие характерные раздражители приводят человека во вполне определенное психическое состояние тревоги, на фоне которого его легко можно испугать даже безобидным скрипом двери).

Таким образом, *примитивность формы научения не означает, что оно может встречаться только у низкоорганизованных организмов. У высокоорганизованных животных примитивные формы научения входят в арсенал способов приспособления к изменяющимся условиям среды, но играют, естественно, меньшую роль, нежели у низкоорганизованных организмов*. Вероятно, клеточные механизмы примитивных форм научения (в частности, способность клетки изменяться в ответ на действие раздражителя изменением уровня возбудимости) входят в преобразованном виде в более

сложные механизмы ассоциативных форм, которые уже осуществляются на уровне системы специализированных клеток – нейронов, составляющих нервную систему. Одноклеточные животные в отсутствие, по понятным причинам, такой специализированной группы клеток, по-видимому, обладают только примитивными формами научения. Вопрос о наличии у них способности к образованию условных рефлексов является дискуссионным. Вероятнее всего, у них нет механизма ассоциации двух раздражителей, что характерно для ассоциативных форм научения. Или этот механизм имеет совершенно другую природу, нежели у многоклеточных организмов.

Адаптивное значение сенсибилизации заключается в том, что она позволяет организму, подвергшемуся вредному воздействию, выгодно отреагировать оборонительной реакцией на любой новый раздражитель, так как в этой ситуации достаточно велика вероятность, что и он связан с опасностью.

Физиологическим механизмом сенсибилизации является *суммация возбуждения* в нервной системе многоклеточного животного или в клетке одноклеточного. Удары электрического тока вызывают в нервной системе гидры возбуждение. Если каждое следующее воздействие обрушивается на гидру, когда эффект предыдущего еще частично сохранен, то новая порция возбуждения суммируется с остатками старого. После ряда таких воздействий возбуждение в нервной системе становится столь велико, что добавление даже небольшой порции возбуждения, которое вызывается появлением света, достаточно, чтобы вызвать оборонительную реакцию на этот слабый раздражитель (который в другом состоянии не вызывал такого ответа). В физиологии подобное научение называют выработкой *суммационного рефлекса*.

Суммационный рефлекс, в отличие от условного, характеризуется рядом *примитивных особенностей*. Первая особенность – это *кратковременность сохранения накопленного опыта*. Гидра очень быстро перестает отвечать оборонительной реакцией на свет, если прекратить воздействие на нее электрическим током. С физиологической точки зрения это связано с тем, что нервные клетки

под действием раздражителей изменяют свои свойства не на длительный срок. Например, серия из тысячи электрических импульсов, непосредственно воздействующих на нейрон головного мозга, меняет его реакции максимум на пять минут. После этого он возвращается в состояние покоя. Другими словами, если мы осветим гидру через несколько минут после последнего удара электрическим током, то она не ответит на свет оборонительной реакцией, так как к тому времени нервная система возвратиться в состояние покоя (не возбужденное). Вторая особенность – это неспецифичность данного рефлекса. Гидра в состоянии возбуждения ответит оборонительной реакцией не только на свет, но и на другой слабый раздражитель, который раньше не вызывал подобной реакции, например, на легкое прикосновение. Наконец, третье свойство – это необратимость данного научения. Памятный след, который какое-то время существует в нервной системе гидры в виде повышенной возбудимости определенных нервных клеток, в дальнейшем полностью исчезает, разрушается. В отличие от этого, исчезновение, например, условного рефлекса является результатом торможения, а не разрушения.

Привыкание

П р и в ы к а н и е – это устойчивое ослабление реакции вследствие многократного предъявления раздражителя, не сопровождающегося каким-либо биологически значимым агентом (подкреплением).

В отличие от сенсибилизации привыкание является негативным научением. Например, если одноклеточное животное (инфузорию-стилонихию), находящееся в аквариуме, постоянно раздражать бросанием камешков в воду, которое приводит к ее вибрации, то животное сначала будет отвечать на каждое такое воздействие оборонительной реакцией сокращения тела, а через 10–15 раз начинает происходить постепенное снижение уровня выраженности данной реакции. Стилонихия съеживается все меньше и меньше и, наконец, перестает отвечать данной реакцией на этот раздражи-

тель. Таким образом, организм научается игнорировать какой-то постоянный раздражитель, «убедившись», что он не причиняет никакого вреда.

К некоторым признакам привыкания относятся следующие. Во-первых, *привыкание происходит быстрее, если раздражения следуют с малыми интервалами времени*. Например, привыкание к вспышкам света у морского червя нереиса происходит менее чем через 40 предъявлений при интервале между вспышками в полминуты, но если интервалы составляют пять минут, то требуется уже около 80 предъявлений. Во-вторых, *скорость привыкания зависит также от природы раздражителя*. Например, для прикосновений, с одной стороны, и вспышек света – с другой, у морского червя скорость привыкания разная. Наконец, *привыкание очень специфично в отношении раздражителя*. Например, ослабление реакции червя нереиса в ответ на периодическое действие светового раздражителя происходит независимо от привыкания к механическому раздражителю. В этом отношении привыкание отличается от *утомления*, при котором также происходит ослабление реакций животного, но по отношению ко всем действующим раздражителям.

Привыкание также часто путают с *сенсорной адаптацией*. При сенсорной адаптации происходит изменение реагирования органов чувств при повторной их стимуляции. Например, сенсорной адаптацией объясняется эффект исчезновения ощущения одежды человеком приблизительно через минуту после того, как он ее одел. Показано, что это связано с прекращением реакции тактильных рецепторов кожи на механическое воздействие. При привыкании уровень активности соответствующих рецепторов остается естественным. Например, нереис, хотя и перестает отвечать защитной реакцией на частое прикосновение какого-либо предмета, но продолжает воспринимать это раздражение, отвечая на него другой реакцией (он пытается схватить его ртом). Таким образом, привыкание у многоклеточных организмов связано с центральной нервной системой, а не с изменением свойств рецепторного аппарата. При этом в природе сенсорная адаптация и привыкание, вероятно, часто протекают одновременно.

Биологический смысл привыкания заключается в экономии энергии организма. Привыкание является одним из важных процессов приспособления поведения животных, особенно низкоорганизованных, к меняющимся условиям обитания. Привыкание также играет важную роль в развитии поведения молодых животных. Врожденная реакция клевания у только что вылупившихся цыплят сначала направлена на любой небольшой предмет, который контрастирует с фоном. Впоследствии наступает привыкание к неподходящим предметам, и в то же время цыплята учатся правильно реагировать на пищевые объекты.

Возможный физиологический механизм привыкания был хорошо изучен на морской улитке Aplysia в известных исследованиях Э. Кэндела, которые подробно описаны в его монографии «Клеточные основы поведения» [17].

Между привыканием и сенсибилизацией есть нечто общее. Оба вида приспособления связаны с периодическим воздействием какого-либо раздражителя. Но в одном случае происходит уменьшение возбудимости, а в другом, наоборот, увеличение. Есть общее правило взаимоотношения между этими формами научения. *К слабым раздражителям, как правило, развивается привыкание, а к сильным – сенсибилизация.*

Ассоциативное научение

К ассоциативным формам научения относят научение на основе образования условных рефлексов, которое было открыто И. П. Павловым, и инструментальное научение. Оба вида научения имеют, вероятно, общий механизм образования ассоциаций. Но между ними имеются и существенные отличия, которые будут далее проанализированы. Инструментальное научение подробно было исследовано представителями школы бихевиоризма. При этом теоретические схемы этого научения у разных исследователей несколько отличались. Мы рассмотрим понимание данной формы приспособительных реакций Э. Торндайком и Ф. Скиннером [18, 19].

Условно-рефлекторное научение

Научение на основе образования условных рефлексов было открыто русским физиологом И. П. Павловым еще в начале XX века. И. П. Павлов работал в основном на собаках. Схема его эксперимента состояла в следующем. Он помещал собаку в условия, при которых она испытывала минимальное количество воздействий со стороны внешней среды (эксперименты проводились в так называемой «башне молчания»), а также ограничивал ее внешнюю активность. Как будет показано ниже, это было важным условием выработки условного рефлекса. После этого он подавал какой-нибудь индифферентный внешний сигнал, например включал на определенное время звонок. В свою очередь, после этого сигнала или во время его собака получала пищу. В ответ на пищу у животного начинала выделяться слюна, количество которой исследователь регистрировал с помощью фистулы. Через несколько повторений такой последовательности событий слюна у собаки стала выделяться не только на вид пищи, но и на включение звонка. То есть поведение собаки по отношению к индифферентному стимулу изменилось. Вначале эксперимента она отвечала на него ориентировочной реакций, а в ходе научения у нее стала выделяться на этот раздражитель слюна. Внешне это выглядело так, будто собака научились ассоциировать (связывать) подачу пищу с включением звонка. На основании подобных исследований И. П. Павлов развил теорию условно-рефлекторного научения.

Теория условно-рефлекторного научения

И. П. Павлов предложил называть индифферентный раздражитель, в частности звонок, на который животное научается выполнять определенную реакцию, условным стимулом, а вырабатываемую в ходе эксперимента реакцию – условным рефлексом. Раздражитель – пища, на который у животного проявляется некоторая врожденная реакция – слюноотделение, исследователь предложил назвать безусловным стимулом, а саму врожденную реакцию – безусловным рефлексом. Это означает, что пища без всяких условий (безусловно) вызывает строго определенную врожденную реакцию. Условный же стимул начинает вызывать такую реакцию

только при определенном условии – если звонок сочетается какое-то время с подачей безусловного раздражителя – пищей. Таким образом, реакция начинает вызываться новым раздражителем, поэтому это уже не совсем та реакция, что была до научения. Ее можно назвать условной реакцией, или условным рефлексом. Теперь только один условный стимул может вызвать полноценную врожденную реакцию, в частности слюноотделение.

И. П. Павлов ввел важное для теории ассоциативных форм научения понятие *подкрепления*. Теоретики этих форм научения считают, что без подкрепления невозможно приобретение нового опыта. При этом, как будет ясно дальше, многие понимают под этим понятием разные вещи. И. П. Павлов понимал под *подкреплением предъявление безусловного стимула вслед за условным в процессе выработки условного рефлекса*. Правда, в качестве подкрепления может выступать не только безусловный стимул, который вызывает врожденную реакцию, но и условный раздражитель. На выработанный в процессе обучения условный стимул – звонок, запускающий слюноотделительный рефлекс, может выработать условный рефлекс второго порядка. Для этого перед предъявлением звонка нужно, к примеру, постоянно включать свет. Тогда через некоторое время слюна начнет выделяться и только на появление светового стимула. Для нас важно в этом понимании подкрепления то, что оно есть некоторое *внешнее событие*. В нем не оговаривается субъективная сторона этого явления, на которую обратил внимание Э. Торндайк (об этом будет сказано более подробно в теме, посвященной теориям инструментального научения). С другой стороны, было установлено, что подкрепление характеризуется *своим мотивационным значением* для животного: так, пища действует как положительное подкрепление, только если собака голодна. Другими словами, при выработке условного рефлекса важно не только совпадение во времени некоторых событий, но и многие другие факторы, например мотивация животного, которые часто не учитывают при анализе научения организма. Теперь посмотрим, что необходимо для появления условной реакции.

Условия выработки условного рефлекса

И. П. Павлов подробно изучил условия, при которых могут вырабатываться условные рефлексы. Во-первых, *условный стимул должен предшествовать или совпадать по времени с безусловным стимулом*. Если, например, звонок предъявляется после подачи пищи, то слюноотделение на него не вырабатывается. Во-вторых, как было уже сказано, в этом научении должно присутствовать *подкрепление*, в качестве которого выступает, как правило, определенный безусловный стимул или связанный с ним условный. То есть слюна будет вырабатываться на появление звука только в том случае, если будет предъявляться и пища (это следует из самого хода научения). Следствием этого является феномен угасания условного рефлекса: как только подкрепление исчезнет, начнется его постепенное исчезновение. Наконец, для более эффективной и быстрой выработки условного рефлекса в процессе научения *должны отсутствовать посторонние раздражители*. В идеале И. П. Павлов стремился достичь таких условий, когда на собаку действовали только два раздражителя – условный и безусловный. Для этого, как было уже сказано, он проводил эксперименты в «башне молчания». Естественно, в природе таких условий, как правило, не бывает. Поэтому русского исследователя критиковали за то, что он открыл искусственное научение, которое в естественной среде не встречается. В упомянутой книге С. Роуз «Устройство памяти» автор справедливо, с нашей точки зрения, говорит о том, что попытка советской школы физиологов объяснить все виды приобретения опыта и даже более сложные виды психической деятельности, такие как мышление, речь человека, механизмом условного рефлекса сыграла дурную услугу в деле разработки теории научения и памяти [16].

Вот пример подхода к данной проблеме одного из представителей Павловской школы, Б. Ф. Сергеева. В книге «Ступени эволюции интеллекта» он пишет, что из условных рефлексов «строятся простенькие, бедные крохотные “домики” психики примитивных животных, где отчетливо виден каждый кирпич кладки и легко получить достаточно полное представление, что она собой представ-

ляет, и роскошные “дворцы” мыслительной деятельности высших существ, где за штукатуркой, мраморной облицовкой и позолотой не виден строительный материал стен, хотя при желании до него все-таки можно докопаться. Как бы ни было пышно, красиво и ярко здание, основа его все же кирпичики – обычные условные рефлексы» [20, с. 100].

О неверности расширения теории условного рефлекса на сложные формы психической деятельности человека и животных говорили не только зарубежные ученые, но отечественные исследователи поведения Н. А. Бернштейн, И. К. Бериташвили и другие. Немецкий зоопсихолог В. Фишель в книге «Думают ли животные?» пишет о том, что мышление человека нельзя представить себе как простую цепь условных рефлексов. Мышление человека гораздо сложнее. Здесь переплетены очень сложные и относительно простые процессы, взаимно влияющие друг на друга. Поэтому можно утверждать, что условные рефлексы играют в нашем мышлении подчиненную, частную роль [21].

Наиболее здравый выход из сложившейся проблемной ситуации, с нашей точки зрения, заключается в следующем предположении. Вероятно, в чистом виде условно-рефлекторное научение в природе встречается не так часто, как это предполагалось советской школой физиологов. Но *механизм этого научения*, вскрытый И. П. Павловым и подробно исследованный его последователями, скорее всего, входит как составная часть в другие формы научения, включая когнитивные.

Физиологический механизм условного рефлекса

И. П. Павлов не ограничился описанием феноменологии условно-рефлекторного научения. Он попытался также вскрыть его физиологические механизмы. Предложенная им схема взаимодействия процессов возбуждения и торможения в головном мозге в процессе выработки условного рефлекса, которое приводит к появлению *временной связи* между определенными мозговыми центрами, отчасти оказалась верной. Но конкретные, более тонкие детали физиологического механизма образования условного рефлекса были подробно изучены с помощью современных методов только

в последние десятилетия. Таким образом, с физиологической точки зрения, *условно-рефлекторное научение можно определить как приспособительную деятельность, которая осуществляется центральной нервной системой путем образования временной связи между мозговыми центрами, связанными с сигнальным раздражителем и сигнализируемой безусловной реакцией.*

Классификация условных рефлексов

Классифицировать условные рефлексы можно по нескольким параметрам. По характеру подкрепления выделяют *положительные, при выработке которых применяется положительное подкрепление*, например пища, *и отрицательные условные рефлексы, при выработке которых применяется отрицательное подкрепление*, например удар электрическим током. И. П. Павлов работал в основном с положительным подкреплением, а В. М. Бехтерев [22] – с отрицательным. Последний научал собаку отдергивать заднюю лапу от пола в ответ на включение звука, если какое-то время сопровождал этот условный сигнал ударом электрического тока.

По характеру подкрепления можно также выделить натуральные и искусственные условные рефлексы.

> Натуральные условные рефлексы – это такие рефлексы, которые образуются в ответ на воздействие агентов, являющихся естественными признаками сигнализируемого безусловного раздражителя.

Примером может служить выработка условного слюноотделения у щенка на запах мяса; у новорожденного слюна выделяется только при попадании пищи в рот, но через некоторое время данная реакция появляется при наличии только ее запаха. В природе в чистом виде чаще всего встречаются именно такие условные рефлексы. Натуральные условные рефлексы вырабатываются быстрее, оказываются более прочными, чем искусственные.

> Искусственные условные рефлексы вырабатываются на не естественные в обычных условиях признаки безусловного раздражителя.

Примером может быть выработка слюноотделения на световой или звуковой раздражитель. На выработку натуральных условных рефлексов у животных, скорее всего, существует *врожденная предрасположенность*. Это научение, вероятно, имеет сходный механизм с импринтингом, который дальше будет обсуждаться более подробно. Можно сказать, что натуральные условные рефлексы лежат в основе индивидуального развития. Все это является причиной более легкого их образования, нежели искусственных.

Свойства условных рефлексов

И. П. Павлов выделил два основных свойства условных рефлексов. Первое связано с их угасанием в определенных условиях.

> У г а с а н и е – это процесс, в течение которого приобретенные формы поведения перестают проявляться, потеряв свою актуальность.

Другими словами, если убрать подкрепление, через определенное время условный раздражитель перестанет вызывать условную реакцию. Важно то, что угасание идет постепенно, а не мгновенно, как это наблюдается, например, при образном научении, которое открыл русский физиолог И. С. Бериташвили. Другой важный аспект угасания заключается в том, что этот процесс не приводит к полному разрушению установившейся временной связи, а только к ее торможению. То есть памятный след остается в нервной системе, и даже если он внешне не проявляется, он может каким-то образом влиять на поведение организма. Существует смелая гипотеза, согласно которой в человеческом мозге откладывается информация о всем, с чем он сталкивается в своей жизни. Таким образом, человек непрерывно изменяется, потому что непрерывно изменяется структура его мозга, информационная насыщенность его системы памяти. А раз изменяется структура системы в целом, то изменяются в целом и ее реакции на внешние раздражители. И. П. Павлов привел доказательства того, что в процессе угасания условного рефлекса происходит торможение, а не разрушение временной связи. В частности, это подтверждается фено-

меном *спонтанного восстановления* условного рефлекса после периода отдыха. Например, собака, у которой произошло угасание слюноотделения на световой раздражитель, после периода отдыха вновь начинает отвечать условный реакцией на этот стимул. Кроме того, если после угасания условный стимул снова сочетать с безусловным, то условный рефлекс восстановиться гораздо быстрее, чем при его первоначальной выработке. Сюда можно отнести также явление восстановления в памяти пожилого человека фактов и событий далекой юности и детства, которые, казалось бы, давно забылись. Это можно объяснить тем, что активная жизнедеятельность взрослого человека приводит к торможению не актуальных в данный момент связей, выработанных ранее. О том, что непроявление условной реакции может быть связано с механизмом торможения, говорит и тот факт, что если при подаче условного стимула предъявить новый сильный посторонний раздражитель, то условный рефлекс не обнаружиться. Это явление было названо И. П. Павловым *внешним торможением*.

Второе важное свойство условного рефлекса – явление *генерализации и специализации* при его образовании. Генерализация – это феномен, возникающий на ранних стадиях выработки условного рефлекса, когда требуемая реакция вызывается не только подкрепляемым стимулом, но и другими, более или менее близкими к нему. Например, если у собаки вырабатывается условный рефлекс на звуковой тон «ля», то и все близкие к нему тоны при первом своем применении будут вызывать аналогичную реакцию. Однако, постоянно подкрепляя тон «ля» и не подкрепляя другие тоны, можно добиться их полного различения. Оно будет проявляться в наличии условной реакции только на соответствующий тон и ее отсутствие на действие прочих. Таким образом, после первичной генерализации условных рефлексов может достигаться их последующая *специализация*. С физиологической точки зрения, она, возможно, связана с торможением связей, приводящих к реакции на близкие раздражители в результате их неподкрепления.

Отличие условно-рефлекторного научения от примитивных форм научения

Во-первых, научение на основе образования условных рефлексов имеет *долговременный характер*. Приобретенный опыт, вероятно, навсегда изменяет живую систему, хотя может и не проявляться явно, если произошло угасание условной реакции. Во-вторых, *исчезновение условного рефлекса является результатом процесса торможения*, *а не разрушения*, как это происходит при примитивном научении. В-третьих, как следствие второго пункта, условные рефлексы могут при определенных условиях самостоятельно восстанавливаться. В-четвертых, в отличие от сенсибилизации, условные рефлексы специализированы в отношении раздражителей.

Наконец, эти виды научения отличаются по физиологическим механизмам. Видимо, механизм образования временной связи складывается из сочетания механизма повышения возбудимости клетки при сенсибилизации (возбуждения) и механизма понижения возбудимости клетки при привыкании (торможения).

Биологическое значение условно-рефлекторного научения

Также как сенсибилизация и привыкание, научение на основе условных рефлексов позволяет животным приспосабливаться к изменениям во внешней среде. Но это более сложное и гибкое приспособление, которое характерно только для животных, обладающих уже достаточно сложной нервной системой. Существует предположение, что условно-рефлекторное научение впервые появляется в ряду беспозвоночных у плоских червей, обладающих уже хорошо централизованной узловой нервной системой. Например, у морских планарий можно выработать условную оборонительную реакцию на появление светового раздражителя, сохраняющуюся в течение 10–15 часов. Проблема в том, насколько большое значение условные рефлексы играют в жизни высокоорганизованных животных и человека. Последователи школы И. П. Павлова считают, что выработка условных рефлексов является единственным *механизмом приобретения животным и человеком знаний об окружающей их среде*, *адаптивного приспособления к изменяющимся внешним условиям*. Такое утверждение, как было показано выше,

не совсем верно. Существует много других способов научения, механизм которых существенно отличается от условно-рефлекторного. Но надо признать, что в жизни высших млекопитающих и человека существуют многочисленные примеры научения, которые можно связать с выработкой условных рефлексов. Это относится, например, к механическому заучиванию слов, включению света с помощью выключателя, к запоминанию времени отправления поезда и т. д. Сюда можно отнести обучение собак определенным командам, некоторые другие виды дрессировки и т. д.

Вероятно, *условно-рефлекторное научение играет большую роль на ранних стадиях развития высокоорганизованных животных*. По мере созревания организмов у них начинают превалировать когнитивные формы приспособления к окружающей среде. Таким образом, можно сделать следующее предположение: *чем более сложна и высокоорганизованна живая система как с точки зрения филогенеза, так и с точки зрения онтогенеза, тем более сложные механизмы приспособления к изменениям в окружающей среде она имеет*.

Инструментальное научение

Инструментальное научение было открыто и исследовано известным американским психологом Эдвардом Торндайком. Однажды английский биолог Ллойд Морган рассказал Торндайку, как его собака по кличке Тоби научилась открывать задвижку на садовой калитке, просовывая голову между рейками штакетника. Торндайк заинтересовался этим своеобразным примером приобретения опыта и решил разработать способы повторения данного поведения в лабораторных условиях. На основании этих экспериментов им была выдвинута теория научения методом «проб и ошибок и случайного успеха». Эта теория была развита в теории оперантного обусловливания, разработанной американским бихевиористом Ф. Скиннером. Представления Ф. Скиннера несколько отличалась от взглядов Э. Торндайка. На примере этих двух теорий мы рассмотрим становление взглядов на проблему научения одного из самых влиятельных направлений научной психологии начала и середины XX века – бихевиоризма.

Теория научения методом проб и ошибок Э. Торндайка

Торндайк разработал так называемые проблемные клетки, в которые помещал голодное животное, в частности кошку. В клетке было расположено устройство, с его помощью можно было открыть дверцу, например педаль, и выбежать наружу, где находилась пища. При этом из клетки пища была хорошо видна, но достать ее было невозможно. Голодная кошка, впервые посаженная в такую клетку, начинает производить множество различных действий, в частности пытается дотянуться до пищи, совершает круговые движения и т. д. В определенный момент она может случайно соприкоснуться с запирающим механизмом, в результате чего дверца клетки открывается и кошка выбегает к пище. После этого животное снова помещают в проблемную клетку. Так проделывают до тех пор, пока кошка не «догадается» сразу же нажать на педаль, как только окажется в этих условиях. По мере увеличения количества опытов животное все меньше совершает бесполезных движений, все меньше затрачивает времени на разрешение задачи. Торндайк построил на основе этих опытов график научения, отразив на нем зависимость между номером опыта и временем, проведенным кошкой в клетке. График имел вид кривой, медленно спускающейся вниз. Характер кривой говорил о том, что у животного в процессе научения нет внезапного понимания смысла задачи, оно научается случайно, действуя методом проб и ошибок. Поэтому Торндайк назвал эту форму приобретения опыта «методом проб и ошибок и случайного успеха».

Положения теории:

Во-первых, *научение у животных происходит благодаря образованию ассоциации между определенной ситуацией и определенным движением*. Например, кошка научается открывать дверцу клетки благодаря тому, что у нее образуется ассоциация между движением, связанным с нажатием на педаль, и данной проблемной ситуацией. В результате этого, как только ее помещают в данную проблемную ситуацию, она сразу же совершает ассоциированное с этой ситуацией движение. Революционный смысл данного положения заключался в том, что понятие «ассоциация» применялось

для объективных явлений. Ранее психология утверждала, что ассоциация при научении возникает между субъективными феноменами сознания (мыслями, идеями, образами). Понимание ассоциации, предложенное Торндайком, давало перспективы для объективного изучения процессов научения у животных, чей субъективный мир недоступен для точного научного анализа. В то время это было прогрессивным шагом в развитии науки о поведении животных.

Во-вторых, *инструментальное научение начинается с активной реакции животного на проблемную ситуацию*. Согласно рефлекторной теории поведения, животные совершают какие-либо движения только на вполне определенные внешние стимулы, на которые в организме есть *предуготовленные способы реагирования*. Это могут быть либо безусловные стимулы, вызывающие врожденную реакцию (безусловный рефлекс по терминологии И. П. Павлова), либо условные раздражители, вырабатывающиеся в течение жизни на основе врожденных реакций. Проблемная ситуация – это такой внешний стимул, на который в организме животного нет предуготовленных способов реагирования. Но животное активно отвечает на такую ситуацию определенным поведением (исследовательской активностью). Таким образом, способ усвоения знания при инструментальном и условно-рефлекторном научении отличается тем, что в первом случае животное активно разрешает задачу, а во втором случае ему отводится роль пассивного статиста.

В-третьих, *инструментальное научение можно объяснить без участия когнитивных процессов*. Раньше психологи утверждали, что у животного в проблемной ситуации появляется цель и стремление к ее достижению. Э. Торндайк [18] же следовал знаменитому правилу Моргана, согласно которому нельзя считать какое-либо действие результатом упражнения более высокой психической способности, если его можно объяснить на основе способности, стоящей ниже по психологической шкале [23]. По Э. Торндайку, *животное заставляет обучаться не некое сознательное стремление к цели, а проблемная ситуация*. Схема научения ранней психологии выглядела следующим образом: проблемная ситуация приводит к появлению у животного сознательного стремления

к достижению цели, что, в свою очередь, приводит к определенной двигательной активности, заканчивающейся разрешением задачи. Схема научения Э. Торндайка: проблемная ситуация приводит к запрограммированному проявлению различных, случайных движений (хаотическая двигательная активность), из которых отбираются лишь раз за разом приводящие к разрешению поставленной задачи. Другими словами, животное – это машина, запрограммированная отвечать на незнакомую ситуацию определенным набором движений, из которого в процессе научения происходит отбор нужных. Таким образом, из объяснительной схемы научения безболезненно убирается субъективная категория сознательной цели.

Э. Торндайк раскрыл *механизм отбора*, закрепляющий нужные движения. Этот механизм связан с действием так называемого *закона эффекта*: *для реакции, за которой следует состояние удовлетворения, вероятность повторения в сходной ситуации возрастает, а для реакции, вызывающей неприятные воздействия, вероятность повторения снижается*.

Из закона следует, что связь между данным движением и данной проблемной ситуацией устанавливается потому, что после совершения этого движения животное испытывает *субъективное состояние удовлетворения* (положительную эмоцию). Другими словами, по Э. Торндайку, подкреплением в научении служит эмоция, возникающая после совершения определенного движения, что приводит к разрешению задачи и удовлетворению определенной потребности, например голода. По И. П. Павлову, подкреплением служит сам процесс предъявления безусловного стимула безотносительно к субъективному состоянию, которое испытывает при этом животное. В этом аспекте павловское понимание подкрепления больше удовлетворяло представителей бихевиоризма, так как убирало из объяснительной схемы субъективное понятие эмоции, состояния удовлетворения. В этой связи Э. Торндайка нельзя отнести к истинным последователям бихевиоризма.

Теория оперантного научения Ф. Скиннера

Ф. Скиннер создал экспериментальное устройство, известное как «ящик Скиннера». Отличительной особенностью этого ящика

было то, что животное, помещенное туда, не воспринимало предмет удовлетворения свой потребности. Например, голодная крыса (излюбленный объект бехивеористов) не видела пищи. Другими словами, эта ситуация в какой-то мере моделировала естественные условия поиска корма. Внутри ящика находилось устройство, благодаря воздействию на которое, например крыса, могла получить кусочек пищи, автоматически подававшийся в особую кормушку, встроенную в одну из стенок клетки. Поведение крысы в такой экспериментальной ситуации было практически таким же, как у кошки в проблемной клетке Э. Торндайка. После серии случайных успехов голодное животное научалось сразу же нажимать на педаль, как только его помещали в эту ситуацию. Решающее движение (нажатие на педаль) Ф. Скиннер назвал «операцией». На основании этих экспериментов ученый создал известную теорию оперантного научения, оказавшую очень большое влияние на психологию XX века. Можно выделить следующие положения этой теории.

> Первое положение. *Оперантное научение – это научение, происходящее на основе подкрепления реакций, относящихся к типу оперантов.*

Ф. Скиннер выделил во всем репертуаре движений животных и человека два типа – *респонденты и операнты. Респондентами* он назвал *реакции, которые сразу же вызываются самыми обычными раздражителями*. К ним можно отнести, к примеру, коленный рефлекс в ответ на удар по чашечке, рефлекс слюноотделения на появление пищи во рту и т. д. Подобного рода движения лежат в основе *реактивного поведения, то есть поведения, совершаемого в ответ на определенный стимул. Оперантами* Ф. Скиннер назвал *такие реакции животных организмов, которые не связаны жестко с каким-либо раздражителем*. Но эти движения могут связаться с определенным стимулом после периода научения. Например, нажатие крысой на педаль относится к оперантам, так как до научения эта реакция не проявлялась при виде педали. После научения восприятие животным этого стимула приводит к появлению соответствующего движения. Таким образом, под *оперантным*

поведением надо понимать спонтанные действия животного в ответ на незнакомую (*проблемную*) *ситуацию*. Ф. Скиннер предположил, что на основе реакций типа респондентов вырабатываются классические условные рефлексы, а на основе оперантов – инструментальные рефлексы.

Между условными и инструментальными рефлексами существуют и другие различия, благодаря которым их выделяют в особые группы научения. Можно выделить следующие важные отличия. Условный рефлекс вырабатывается путем *образования ассоциации между специфическим стимулом* (безусловным раздражителем) и *индифферентным* (нейтральным), а инструментальный рефлекс – путем образования *ассоциации между определенным поведением и его последствиями*. То есть в инструментальном рефлексе связаны реакция животного и подкрепляющий стимул, а в условном рефлексе – два стимула, условный и безусловный. При выработке условного рефлекса животное выступает в качестве *пассивного участника событий*, а при инструментальном научении оно находится в *состоянии целенаправленной деятельности*. Другими словами, животное в обоих случаях отличается по степени активности.

Имеются также отличия в угасании. *Инструментальные рефлексы не угасают*, *если во время их выработки подкрепление в ряде случаев не дается*; классические рефлексы такой стойкости не обнаруживают. Если одни исследователи акцентировали внимание на различии этих двух форм научения, то другие утверждали, что эти различия незначительны по сравнению с их общими особенностями. В обоих случаях происходит выработка условной реакции в *результате специфической ассоциации*, и в обоих случаях эта реакция угасает при отсутствии подкрепления. Более того, существует мнение, что инструментальные и условные рефлексы – это не разные виды научения, а разные аспекты одного и того же процесса приобретения опыта, который встречается только в естественных условиях.

Даже в лаборатории при выработке реакции одного типа трудно создать условия, которые исключали бы возможность выработки реакций другого типа. Так, например, образование слюноотде-

лительного условного рефлекса на звук может сопровождаться определенными двигательными реакциями (собака навостряет уши, поворачивается к источнику звука, начинает облизываться). Такая двигательная активность в ответ на звук может стать условной инструментальной реакцией. С субъективной точки зрения, собака может «думать», что именно совершение этих движений приводит к появлению пищи. Если она не будет делать их в ответ на появление звука, то она и не получит корма. В рассматриваемом случае в результате научения образуется такая цепочка событий. Условный стимул (звук) приводит к появлению инструментального рефлекса (набор двигательных реакций, связанных с ожиданием пищи), вслед за этим безусловный стимул (пища) приводит к появлению условной реакции (слюноотделения). Идея о том, что инструментальный и условный рефлекс составляют нечто целое при ассоциативном научении, подтверждается тем, что если при выработке условного рефлекса реакции скелетных мышц отсутствуют (например, искусственно заблокированы), то выработка этого рефлекса сильно затрудняется. Другими словами, разделение рефлексов на условные и инструментальные является искусственным (зато удобным для научного анализа), а в природе они составляют единый механизм ассоциативного приспособления к изменениям во внешней среде. То есть это детали единого механизма, который при изъятии одной из составляющих начинает работать не эффективно или вообще прекращает функционировать. Правда, можно сделать предположение, что этот механизм у низкоорганизованных животных имеет более условно-рефлекторную природу, нежели у высокоорганизованных. «Инструментальная надстройка», вероятно, появилась в эволюции позже. Показано, что способность к выработке инструментальных рефлексов в ряду беспозвоночных животных появляется у кольчатых червей, а у позвоночных – у костистых рыб, тогда как классические условные рефлексы могут вырабатывать уже плоские черви и низшие позвоночные.

Второе положение. *Любое научение возможно только при наличии подкрепления*.

Ф. Скиннер определил подкрепление, исходя из закона эффекта Э. Торндайка. Но, как истинный представитель бихевиоризма, он убрал из него субъективное понятие, связанное с *состоянием удовлетворения*. Под *подкреплением* Ф. Скиннер понимал *любое событие*, *которое*, *сочетаясь с каким-либо видом поведения*, *будет делать его более частым*. Например, для голодной крысы в скиннеровском ящике подкреплением будет подача пищи. При этом, как и для И. П. Павлова, неважно, что субъективно испытывает в этот момент животное. В качестве подкрепления могут выступать не только биологические, но и социальные факторы (признание общества, похвала, слава и т. д.).

Как будет показано выше, подкрепление не является обязательным условием любого научения. Например, этот компонент отсутствует в латентном научении, или в импринтинге. В этом отношении экстремистская позиция в понимании Ф. Скиннером роли подкрепления является ошибочной.

Третье положение. *Подкреплением можно создать любое поведение*.

Ф. Скиннер, опираясь на это положение своей теории, разработал *способ формирования поведения путем последовательных приближений*, который эффективно используется в дрессировке животных. Этот способ состоит в том, что весь путь от исходного поведения до конечной реакции, который исследователь стремится выработать у животного, разбивается на несколько этапов. После этого нужно последовательно и систематически подкреплять каждый из этапов, постепенно приближаясь к нужной форме поведения. Пример: посмотрим, как с помощью этого способа можно научить голубя клевать маленький кружок на стенке ящика Ф. Скиннера. Сначала голубю дают зернышко только тогда, когда он заходит в ту половину клетки, где находится кружок. Далее его начинают вознаграждать в том случае, если он не только зайдет в нужную половину, но и повернет голову по направлению к кружку. На третьем этапе птице дают корм тогда, когда он не только совершает действия, выученные на первых двух этапах, но и прикаса-

ется к кружку на стенке ящика. Таким образом, при таком методе обучения к очередному этапу переходят лишь тогда, когда уже сформировалась поведенческая реакция, необходимая на предыдущем этапе. Ф. Скиннер, считал, что таким способом можно сформировать любую реакцию. Он научал голубя описывать круги по ящику, ложиться на спину, становится обеими лапками на развернутое крыло или повисать в воздухе на высоте 5 см и т. д. Более того, он научал голубей разным играм [24].

Это положение теории Ф. Скиннера также оказалось неверным. В дальнейшем было установлено, что животных можно научить не всему. Способность к научению у разных видов животных строго соответствует экологическим ограничениям, типичным для образа жизни данного вида. Так, некоторые виды ассоциаций создаются у одних видов животных легче, чем у других. Например, крысы лучше ассоциируют звуки, запахи и тактильные ощущения, птицы же исследуют мир, пользуясь глазами и клювом. Другими словами, животное можно научить только тому, на что оно в принципе способно. Все формы поведения, которые не совпадают с биологической природой организма, очень трудно поддаются дрессировке или вообще не вырабатываются. Так, примата никогда не научить говорить человеческим языком по той одной причине, что их голосовой аппарат не способен к воспроизведению членораздельных звуков. Более подробно влияние биологических факторов на научение будет рассмотрено далее.

Четвертое положение. *Поведение животного всецело зависит от внешней среды*, *от системы внешних подкрепляющих факторов*.

В философской работе «По ту сторону свободы и достоинства» Ф. Скиннер выдвигает положение о том, что свобода – это иллюзия. Человек, как и животное, полностью зависит от окружающей среды, влияющей на его поведение через совокупность подкрепляющих факторов. Человек думает, что он свободен в выборе своего поведения, сам решает свою судьбу. Но на самом деле в этом отношении он похож на крысу в ящике Ф. Скиннера. Крыса тоже

думает, что она самостоятельно добивается пищи, что свободна в своем выборе поведения. На самом же деле делает только то, чего хочет от нее экспериментатор (внешняя среда для человека), который может подкреплять или не подкреплять ту или иную реакцию. Также человеческое общество подкрепляет одни, выгодные для него, формы поведения индивида и не подкрепляет другие, способные это общество разрушить. То есть наше поведение такое, каким хочет его видеть внешний мир, то социальное общество, в котором живет человек. Ф. Скиннер говорил, что путем разумного подкрепления можно создать гармоничных и оптимально развитых для общества людей. Он даже попытался создать особые «коммуны», где так называемые «планификаторы» путем системы подкрепления отбирали и культивировали только те формы поведения подопытных людей, которые, с точки зрения Ф. Скиннера, обеспечивают выживание и развитие человеческого общества. В конце концов эти коммуны распались, чем развеяли философские следствия скиннеровской теории научения. Есть в человеке нечто, что заставляет идти его за свои идеи на костер, создавать шедевры музыки, архитектуры… Ведь, наверное, не только ради хлеба создавал Бетховен свои гениальные произведения. Вероятно, у него была какая-то внутренняя страсть, стремление выразить себя через божественные звуки музыкальной гармонии. Что это? Неужели только общество заставляло его так поступать, доводя до самоистощения?

Случаи приобретения опыта, не объясняемые теорией ассоциативного научения

Механизм ассоциативного научения, подробно изученный школой Ф. Скиннера и И. П. Павлова, не объясняет многие формы приобретения опыта, встречающиеся у животных в естественной среде обитания, и у человека. Понимание этого пришло в связи с развитием этологического подхода к анализу поведения, а также с появлением когнитивных идей в зоопсихологии, которые были связаны прежде всего с работами Э. Толмена и одного из основателей гештальтпсихологии – В. Келера. Эти исследования привели

к заключению о том, что поведение животных организмов не укладывается в механистические представления бихевиоризма. По Ф. Скиннеру, животное – это некая живая машина, по механизму ассоциаций приспосабливающаяся к изменениям во внешней среде. Механизм ассоциаций признавался универсальным принципом научения для всех видов животных, начиная с примитивных позвоночных и кончая человеком. Бихевиоризмом не учитывалась *специфика* каждого вида животного, их биологические особенности. Не замечалось того очевидного факта, что каждый вид животного, как уже говорилось выше, способен научиться только тому, к чему он потенциально предрасположен по своей биологической организации. Рассмотрим более подробно проблему, связанную с влиянием биологических факторов на научение.

Биологические факторы и научение

Адаптивные наследуемые изменения, которые возникают у данного вида животного в ходе эволюции, порождают внутреннюю (генетическую) предрасположенность представителей этого вида к тем или иным формам научения, к той или иной особенности приобретения опыта. Это центральное положение доказывается следующими фактами.

Во-первых, известно, что в индивидуальном развитии организма определенные виды научения являются заранее запрограммированными, то есть происходят только на определенных стадиях онтогенеза. Например, у человека дети обладают поразительной способностью к овладению языком в возрасте от двух до семи лет. Если ребенок лишен в этом возрасте языковой среды, то он в дальнейшем практически не может освоить язык, какие бы условия ему не создавали. У птиц есть аналогичные периоды предрасположенности к освоению пения. Наиболее яркий пример запрограммированного (врожденного) научения – это явление импринтинга (будет рассмотрено дальше).

Во-вторых, было показано, что в условиях оперантного научения у животных закрепляется не просто какое-то случайное движение (понравившееся экспериментатору), а такое движение, которое является частью *репертуара инстинктивного поведения*. Так,

толкательное движение, производимое голубем в клетке Ф. Скиннера при игре в кегли, составляет неотъемлемую часть инстинктивного пищевого поведения – отбрасывания земли в сторону для обнаружения семян. Если бы этого движения не было в «репертуаре» голубя, то Ф. Скиннер никогда не научил бы голубя играть в эту игру.

В-третьих, степень совместимости врожденного и вырабатываемого в ходе научения поведения очень влияет на легкость, с какой приобретается новая реакция. Например, крысы приблизительно за пять проб научаются перебегать из одного ящика в другой, избегая удара электрическим током, но им требуется сотни проб, чтобы для избегания тока научиться нажимать на рычаг. С другой стороны, крысы, которые могут нажать на рычаг, чтобы избежать удара током и попасть в отделение ящика, где тока никогда не бывает, научаются нажимам быстрее, чем крысы, которые могут нажимать на рычаг, но при этом не получают доступа в другое отделение. Этот факт связан с тем, что в природных условиях крысы на неблагоприятное воздействие предпочитают спасаться бегством, а не совершать некие защитные движения, проявляющиеся у других видов животных. Таким образом, научение избеганию идет гораздо быстрее, если вырабатываемый экспериментатором рефлекс совместим с естественной реакцией животного на применяемое «наказание».

Наконец, наиболее интересные примеры влияния биологических факторов на научение были показаны американским зоопсихологом Джоном Гарсиа. Известно, что если животное найдет определенный корм и съест его, а потом будет чувствовать себя больным, то в дальнейшем оно не станет брать эту приманку. Д. Гарсиа смоделировал этот вид приобретения опыта экспериментально. Он кормил крыс безвредным кормом, выкрашенным в какой-нибудь цвет, и через некоторое время искусственно вызывал у них болезненное состояние, например, облучал их рентгеновским излучением или вводил в желудок небольшую порцию отравляющего вещества. После выздоровления животные начинали избегать соответствующего корма. Таким образом, у них создавалась ассоциация между данной пищей и последующим болезненным состоянием.

Но это была ассоциация, не вписывающаяся в теорию Ф. Скиннера и И. П. Павлова. Во-первых, для выработки классической ассоциации необходима достаточная близость во времени между связываемыми событиями. В разбираемом научении недомогание (отрицательное подкрепление) появлялось через несколько часов после приема пищи. Во-вторых, эта связь формировалась после однократного сочетания событий. При выработке условного или инструментального рефлекса требуется хотя бы несколько сочетаний связываемых событий. В-третьих, теория ассоциаций не объясняет следующего факта в этом научении. Между потреблением отравленной пищи и ее последствием может происходить много разных событий, с которыми организм мог бы ассоциировать болезненной состояние, например, потребление другого нормального корма и т. д. Но этого не происходит. Связь ухудшения состояния устанавливается именно с конкретной пищей. Чтобы объяснить этот вид приобретения опыта, были выдвинуты следующие предположения. У животных, по мнению С. Роуз, после поедания отравленной пищи, вероятно, формируется некое «представление» о ней – «модель», которая удерживается в мозгу определенное время, оставаясь нейтральной. Если эта модель через несколько часов подкрепляется отрицательно, то она закрепляется (уходит в долговременную память) в качестве неблагоприятного воздействия. Именно свойством модели сохраняться некоторое время в кратковременной памяти объясняется первая особенность этого научения, связанная с большой отсрочкой между действием стимула и подкрепления. С другой стороны, данное предположение может говорить о когнитивной природе данного научения, о чем будет более подробно сказано дальше. Третью особенность этого вида приобретения опыта можно объяснить, обратившись к принципу *значимости стимула*. Таким образом, очевидно, во время еды животное обычно обращает внимание на признаки, эффективные с точки зрения выработанного избегания ее физиологических последствий. Например, крысы в норме обращают внимание на запах и вкус, а птицы – на внешний вид пищи. Если же грозит удар током, то крысы обращают внимание на зрительные стимулы, а птицы – на слуховые.

Таким образом, точка зрения на механизмы приспособления к окружающей среде обогатилась биологической направленностью. Но это не значит, что принцип ассоциаций уходит со сцены. Он не теряет своей объяснительной сущности, он просто не решает полностью проблему научения.

Когнитивный подход к научению

Слово «когнитивный» происходит от латинского *coghoscere* – понимать, сознавать, научиться. Когнитивная деятельность включает в себя такие аспекты процессов научения и мышления, которые нельзя наблюдать непосредственно, но о которых часто свидетельствуют косвенные данные. Бихевиористы пытались игнорировать эти аспекты поведения организмов, так как, по их мнению, они недоступны для научного анализа. Но ход развития науки привел к пониманию того, что сознательное изъятие из объяснительных схем когнитивных понятий приводит к упрощенному взгляду на поведение животных. Это, в свою очередь, может привести к поверхностному и даже ложному взгляду на поведение человека, что нашло яркое выражение в философских взглядах Ф. Скиннера. Одним из первых это понял американский зоопсихолог Эдвард Толмен, начинавший свой научный путь с признания бихевиоризма [25]. Э. Толмена считают создателем так называемого когнитивного бихевиоризма, идеи которого и изложил в своей книге «Целенаправленное поведение у животных и человека», вышедшей еще в 1932 году.

Когнитивная теория научения Э. Толмена

Первое положение. *Между стимулом и реакцией действуют так называемые «промежуточные переменные», оказывающие существенное влияние на поведение животного*.

Если бихевиористы при анализе поведения исходили из схемы $S \rightarrow R$, то Э. Толмен акцентировал внимание на схеме $S \rightarrow T \rightarrow R$, где T – это «промежуточные переменные». К «промежуточным переменным» Э. Толмен относил такие понятия, как мотивы, цель, когнитивные карты и т. д. С точки зрения физиологии, к ним отно-

сятся внутримозговые процессы, которые могут изменять реакцию на тот или иной стимул. С точки зрения психологии, *это совокупность познавательных и побудительных факторов, действующих между непосредственными стимулами и ответной реакцией*.

Э. Толмен считает, что действие внешнего стимула приводит к выработке животным организмом определенной программы поведения, формируемой исходя из прошлого опыта и специфики наличной ситуации. Только вслед за этим происходит внешняя реакция, которая осуществляется в соответствии с созданной внутренней программой. Таким образом, по Э. Толмену, поведение в значительной мере регулируется именно центральными детерминантами.

Разумность идей Э. Толмена подтверждается хотя бы таким экспериментом. Сажаем голодную крысу в лабиринт. С точки зрения бихевиоризма, крыса должна начать хаотическую внешнюю активность, способную в результате проб и ошибок приведет ее к пище. Но на самом деле это не так. Крыса передвигается не хаотически. Она изначально демонстрирует определенную тактику передвижения по лабиринту. Если эта тактика приводит ее к успеху, то она закрепляется, если нет, то сменяется другой. В конце концов, животное проверяет все возможные варианты передвижения, пока не выберет наиболее оптимальный в этих условиях. Такое поведение крысы в лабиринте дало основание предположить, что животное последовательно выдвигает «гипотезы» в отношении своего поведения и проверяет их на эффективность [26]. Интересно то, что после стабилизации определенной тактики крыса начинает проверять, а не изменились условия в лабиринте, то есть применяет новые тактики (проверяет новые гипотезы по Кречевскому).

Вообще раньше, при рассмотрении процессов научения у животных, игнорировали ранние этапы этого процесса. Но именно на этих этапах происходят наиболее сложные и интересные явления, которые связаны, в частности, с программированием поведения. Бихевиористы полагали, что такого программирования у животных не существует, а животное действует по методу проб и ошибок, как мы уже неоднократно говорили. Но это не так. Уже

по одному тому факту, что при обучении методом проб и ошибок возникающее «дерево возможностей» столь велико, что процесс типа случайного отбора не может обеспечить выбор оптимального поведения за разумно приемлемый промежуток времени. Животное начинает процесс научения не с нуля. Есть основание утверждать, что на основе первого же знакомства со средой оно, во-первых, формирует определенное «представление» о ее организации, во-вторых, как уже было сказано, выдвигает определенные «гипотезы» для разрешения вставшей перед ним проблемной ситуации. Животное реализует эти «гипотезы» в виде определенных поведенческих тактик, с помощью которых и проверяет правильность выдвинутых «представлений».

> Второе положение. *Научение связано с появлением в мозге определенных познавательных структур*, *в частности когнитивных карт*.

С точки зрения Э. Толмена, крыса научается правильно находить путь к пище в лабиринте благодаря тому, что у нее в мозге формируется «когнитивная карта» этого лабиринта, а не простая сумма двигательных навыков. Другими словами, когда крыса отыскивает корм в знакомом лабиринте, у нее имеется мысленный образ пищи, на который она опирается в своих поисках. Как говорил Э. Толмен, крыса «знает, что к чему ведет». С точки зрения бихевиористов, у крысы при помещении в знакомый лабиринт никакого образа пищи не формируется, а появляется совокупность выработанных по методу проб и ошибок команд, автоматически ведущих к желаемому объекту.

> Третье положение. *Не всякое научение связано с подкреплением.*

Э. Толмен открыл и изучил так называемое *латентное научение*, которое можно отнести к когнитивным формам приобретения опыта.

Латентное научение – это научение, происходящее путем образования ассоциации между индифферентными раздражителями или ситуациями в отсутствие явного подкрепления.

Данный тип приобретения опыта можно продемонстрировать на примере поведения крысы в лабиринте. Если поместить сытую крысу в лабиринт (в нем нет пищи), то она начнет его обследовать, бегать по коридорам, обнюхивать углы и т. д. Обучается ли она в это время чему-нибудь? С точки зрения бихевиоризма, животное в этом случае не приобретает никакого опыта, так как нет подкрепления (крыса сытая, а пищи в лабиринте нет). Э. Толмен же доказал, что это не так. На самом деле у животного в этом случае происходит латентное (скрытое) обучение. Она запоминает определенные стимулы, расположение коридоров и т. д. Это научение скрытое потому, что результаты его могут проявиться только в определенных условиях, а именно тогда, когда этот опыт понадобится. Это доказывается тем, что, если после такого предварительного знакомства эту крысу (уже голодную) обучать находить пищу, которую кладут в строго определенное место лабиринта, то она научится оптимальному поведению в этих условиях намного быстрее, нежели крыса, которая в этом лабиринте никогда не была. Другими словами, в период знакомства с новыми условиями животное без всякого внешнего подкрепления извлекает значимую информацию, при условии, если она может пригодиться в определенных условиях.

В какой форме извлекается эта информация? Э. Толмен предположил, что латентное научение происходит в виде появления в мозге у животного «когнитивной карты» обследуемой территории. *Когнитивная карта – это образ знакомого пространственного окружения, который создается и видоизменяется у животного в процесс активного взаимодействия с этим окружением.* Именно наличие когнитивной карты позволяет животному наиболее оптимально ориентироваться в знакомой обстановке, а если понадобится, быстро и эффективно обучаться выполнять в ней некоторые задачи. Э. Толмен и его последователи пытались экспериментально доказать появление когнитивной карты в голове живот-

ного в процессе научения. Вот эксперимент, с точки зрения Э. Толмена, доказывающий его концепцию формирования познавательных структур. Он обучал крыс в лабиринте, где было пять путей к пище. Эти пути отличались по длине, а следовательно, по времени, которое надо было затратить на добывание пищи. В ходе опыта все крысы обучились в конце концов находить корм по наиболее короткому маршруту. Потом его перекрывали. С точки зрения бихевиоризма, крысы в этом случае должны были снова методом проб и ошибок обучаться находить другой путь, ведущий к пище. Но это оказалось не так. Они намного быстрее отыскали новый оптимальный способ передвижения по лабиринту, чем тем крысы, которые в этом лабиринте еще не были. Некоторые животные спонтанно, без какого-либо нового научения, сразу же стали бегать по новому, более длинному пути.

Более обстоятельные эксперименты, подтверждающие наличие когнитивной карты у животных, были проведены в 60–70-х годах XX века американским ученым Ричардом Моррисом, сконструировавшим так называемый водяной лабиринт. Крысу помещали в чан с водой, где в определенном месте находилась полка, невидимая в мутной воде. Чан находился в комнате, на стенах которой были легко узнаваемые ориентиры: на северной стене – часы, на южной – источник света, на восточной – клетка и т. д. Помещенная в чан крыса начинала беспорядочно плавать, пока более или менее случайно не натыкалась на полку и не взбиралась на нее. После нескольких тренировок крыса стала быстро направляться почти прямо к полке. Как животное учиться находить невидимую полку? Есть два предположительных ответа. Она либо запоминает расстояние, которое проплывает от точки старта (объяснение бихевиористов), либо руководствуется ориентирами, что видит на стенах комнаты (когнитивный подход). Было показано, что крысы использует именно внешние ориентиры. С одной стороны, изменение начальной точки плавания почти не влияет на способность крысы находить полку. С другой стороны, при изменении относительного положения настенных ориентиров, крыса перестает справляться с задачей. Следовательно, животное определяет свое место-

положение в пространстве, используя в качестве ориентиров окружающие объекты. Такое поведение крыс можно интерпретировать, как формирование когнитивной карты внешней среды, на которую они опираются при разрешении задачи отыскания полки.

Американские ученые Дж. О'Киф и Л. Нейдл на основании нейрофизиологических исследований сделали вывод, что формирование когнитивной карты, вероятно, связано с гиппокампом, структурой мозга, по общему мнению, отвечающей за кратковременную память [27]. Когнитивная карта в понимании О'Киф и Нейдл – это не просто топографическое отображение пространства, в котором находится животное: она отражает также *распределение клеточных систем, осуществляющих анализ и интеграцию пространственных ориентиров в контексте их значения для действий животного*.

Э. Толмена критиковали за то, что он сильно преувеличивал возможности животных, переводил объяснение поведения во внутренний план, другими словами, возвращался к идеям классической психологии конца XIX – начала XX века. Но, как пишет Д. Мак-Фарленд, критическим высказываниям о том, что теория Толмена «похоронит животное в размышлениях», не дав ему возможности «предугадать» своего поведения, можно противопоставить тезис о том, что согласно бихевиоризму, животное должно «погибнуть в деятельности» [28].

Когнитивный аспект ассоциативного научения

Когнитивные процессы входят в структуру не только когнитивных форм научения, которые будут разбираться ниже, но, по-видимому, они сопровождают и ассоциативные формы приобретения опыта. Главная мысль заключается в том, что, вероятно, ассоциативное научение – это не просто автоматическая связь между стимулом и реакцией. Существует гипотеза о том, что *животные обладают механизмами обнаружения и узнавания причинных отношений*. В природе временная связь между какими-либо событиями не всегда является причинной связью. Например, если кошка прыгает на яблоню, когда лает собака, а затем на землю падает яблоко, то мы скорее подумаем, что кошка, а не лай собаки, была

причиной его падения. Точно *также животные легче образуют ассоциации между одними типами стимулов, чем между другими*. Крыса связывает отравление именно с незнакомой пищей, которую она съела несколько часов назад, а не с ударом молнии, прозвучавшим недавно. Таким образом, можно сказать, что животные научаются ассоциировать два события, если отношение между ними соответствует тому, что обычно называют причинно-следственной связью. Таким образом, они способны *усвоить*, что одно событие (причина) предвещает второе (следствие) или говорит о его отсутствии в будущем (в отсутствие следствия). Условия для такого рода ассоциативного научения существуют, если исходить из гипотезы, что животные приспособлены для приобретения знаний о причинных связях в окружающей их среде. Итак, *животные при ассоциативном научении*, *вероятно*, *умеют отличать потенциальные причины от фоновых* (*незначимых*) *стимулов*, *связывать истинные причинно-следственные отношения*. Другими словами, животные способны *приобретать знания* о причинных связях в окружающей среде даже в условиях ассоциативного научения, в котором когнитивный компонент выражен те так ярко, как в когнитивных формах научения.

Когнитивные формы научения

К когнитивным формам научения можно отнести, *такие формы приобретения опыта*, *в которых когнитивный* (*познавательный*) *компонент входит важным и обязательным звеном в механизм образования ассоциации между связываемыми явлениями действительности*. Этот компонент делает научение более эффективным и быстрым. Учитывая сложность этого механизма, надо признать, что эти формы научения появляются на поздних стадиях эволюции животного мира, когда нервная система достигает определенного уровня развития в обработке информации. Наиболее хорошо эти формы научения выражены у млекопитающих и птиц. Хотя есть данные о том, что высшие насекомые тоже в какой-то мере обладают способностью к приобретению знаний в когнитивной форме. К когнитивным формам научения можно отнести

научение путем подражания, латентное научение (разобранное выше), рассудочную деятельность и инсайт.

Научение на основе рассудочной деятельности

Теория научения на основе рассудочной деятельности была создана отечественным ученым Л. В. Крушинским [29]. Он считал, что рассудочная деятельность является важнейшей формой поведения животных, без научного исследования которой нельзя построить общую теорию поведения живых организмов. Что понимал Л. В. Крушинский под рассудочной деятельностью?

Элементарная рассудочная деятельность – это способность животных улавливать простейшие эмпирические законы, связывающие предметы и явления окружающей среды, и возможность оперировать этими законами при построении программ поведения в новых ситуациях.

Л. В. Крушинский считал, что элементарным проявлением рассудочной деятельности является, например, способность животных к экстраполяции.

Экстраполяция – это способность животного, наблюдавшего течение какого-либо события, «уловить» закономерности его протекания, а когда наблюдение прерывается, то экстраполировать, то есть «мысленно» продолжить ход событий.

Он описывает случай экстраполяции, произошедший с его собакой и натолкнувший его на экспериментальное исследование этой формы поведения. «Хорошо помню тот давний тихий августовский вечер, когда на берегу Волги мой пойнтер сделал стойку у края кустов. Подойдя к собаке, я увидел, что почти из-под самого ее носа быстро побежал молодой тетерев. Собака не бросилась за ним, а моментально, повернувшись на 180°, обежала кусты и снова встала на стойку, почти над самым тетеревом. Поведение собаки носило строго направленный и наиболее целесообразный в данной ситуации характер: уловив направление бега, собака перехватила его. Это был случай, вполне подходивший под определение

разумного акта поведения, проявившегося в экстраполяции траектории движения птицы» [30, с. 6]. Л. В. Крушинский смоделировал эту форму поведения в экспериментальных условиях. Животное свободно передвигается по камере, где установлена непрозрачная ширма, за которой находится движущаяся кормушка. В центре ширмы – вертикальная щель, благодаря которой животное узнает о направлении движения корма. Чтобы получить корм, животное должно обогнуть ширму с той стороны, куда перемещается корм. В последующих опытах с этим животным направление движения кормушки меняется, поэтому животному приходится каждый раз строить программу своего поведения заново.

Результаты этого эксперимента были следующими. Некоторые виды животных – собаки, кошки, вороны – с первого предъявления разрешают эту задачу правильно, то есть обходят ширму с той стороны, в которую движется кормушка с пищей. Животные других исследованных видов, например крысы, куры, ящерицы, обходили ширму с любой стороны, независимо от направления движения корма, или не обходят ее.

Л. В. Крушинский считает, что справившиеся с первого раза с этой ситуацией животные использовали возможности своего рассудка. Они оперировали двумя эмпирическими законами, которые опытным путем уловили раньше. Во-первых, они опирались на закон «неисчезаемости». На основании прошлого опыта животные *знали*, что предмет, исчезнувший из поля зрения, на самом деле никуда не исчезает. Во-вторых, они оперировали законом «движения тел в пространстве». Животные *знали*, что движение предмета вправо должно привести к тому, что он, исчезнув, потом появится именно справа, а не слева.

Особенности научения на основе рассудочной деятельности

Во-первых, *решение проблемной ситуации у животных, обладающих рассудком, достигается с первого раза, а не в результате проб и ошибок*. У животных, не обладающих способностью к рассудочной деятельности, задача разрешается по типу условнорефлекторного научения. То есть, к примеру, крысы в конце концов научаются правильно выбирать нужное направление побежки.

Таким образом, некоторые виды животных способны научаться чему-либо эффективнее и быстрее, используя свои когнитивные способности.

Во-вторых, *осуществление рассудочного акта представляет для животного определенные трудности*. Если поставленная перед ним задача находится на грани возможностей его разума, то у животного возникает физиологическое состояние, которое, по-видимому, защищает его нервную систему от перенапряжения. Это может выразиться в том, что животные просто отказываются обходить ширму или застывают около щели. С другой стороны, у некоторых животных могут возникнуть признаки невротического состояния (двигательное возбуждение, боязнь обстановки опыта). Например, пасюк (дикая крыса) пять раз подряд, начиная с первого предъявления, правильно выполнявший задание, при шестом подходе внезапно остановился, у него начались подергивания отдельных мышц головы, передних конечностей и туловища. В это время на его электроэнцефалограмме была зарегистрирована резко выраженная патологическая активность, характерная для эпилептического припадка. Л. В. Крушинский считает, что это возбуждение мозга связано с перенапряжением высшей нервной деятельности в момент решения трудной для животного задачи.

В-третьих, *при стабилизации условий животные*, *как правило*, *переходят с рассудочного на условно-рефлекторный способ разрешения задачи*. Эта особенность характерна, как было показано выше, и для научения на основе образования образов. Одной из причин этого являются трудности постоянного использования интеллекта, мышления. Животное переходит на экономичный и не требующий напряжения автоматический способ разрешения задачи подобно тому, как школьник, научившийся самостоятельно решать определенную задачу, потом переходит на автоматическое разрешение аналогичных задач.

Наконец, когнитивным компонентом этого научения следует считать процесс мышления (оперирование животным некими правилами работы с внешней информацией), благодаря которому приспособление к новой ситуации идет эффективнее и быстрее.

Без этого когнитивного компонента научение протекает по правилам образования условного рефлекса. Другими словами, механизмы таких способов приобретения опыта существенно отличаются друг от друга. Правда, физиологическая сторона этого механизма рассудочной деятельности пока остается не раскрытой, хотя Л. В. Крушинский выдвинул в свое время гипотезу о возможном механизме рассудка.

Научение на основе инсайта (*«озарения»*)

Данная форма когнитивного научения была открыта и исследована немецким психологом В. Келером, одним из основателей гештальтпсихологии [31].

> И н с а й т – это внезапное и не выводимое из прошлого опыта понимание существенных отношений и структуры ситуации в целом, посредством которого достигается осмысленное решение проблемы.

В качестве примера способности животных решать проблемы посредством инсайта можно привести эксперимент В. Келера. Одной из шимпанзе давали две бамбуковые палки, ни одна из которых не была достаточно длинной для того, чтобы достать плод, лежащий вне клетки. Но палки можно было соединить и получить из них одну, более длинную. После многих безуспешных попыток дотянуться до плода одной из коротких палок шимпанзе прекратила попытки, принялась играть с палками и случайно соединила их, всунув более тонкую в полый конец второй. Тогда обезьяна подпрыгнула и немедленно побежала к прутьям клетки, чтобы достать плод длинной палкой. В другом опыте плод был подвешен высоко под потолком клетки. Его можно было достать, поставив друг на друга ящики. Некоторые шимпанзе научались решать эту задачу.

В. Келер объяснил эти примеры научения как проявление инсайта. Он противопоставил этот вид приобретения опыта представлению бихевиристов о постепенном и «слепом» научении, осуществляющемся методом проб и ошибок. В. Келер и гештальтисты полагали, что решение таких задач свидетельствует о творческом,

концептуальном мышлении шимпанзе, а не просто способности объединять длинные цепи стимулов и реакций.

Рассуждения В. Келера были критически восприняты не только бихевиоризмом, но и другими исследователями поведения животных. В частности, очень трудно выяснить, является ли реакция, предположительно основанная на инсайте, подлинно новой. Как пишет Мак-Фарленд, шимпанзе совершают большое количество посторонних действий, играют и безуспешно пытаются получить еду. Не означает ли это, что они приходят к решению в результате накопления проб и ошибок? [28] Не вдаваясь в подробности этой справедливой критики, нельзя не отметить, что такое научение нельзя опять же объяснить без привлечения когнитивного процесса. Если на начальных этапах обучения животное пытается решить задачу методом проб и ошибок, то дальнейшее поведение говорит о том, что обезьяна переходит на более сложный способ взаимодействия с окружающей средой, который, вероятно, связан с внутренним мыслительным процессом, с рассудочной деятельностью (по Л. В. Крушинскому). Отличительной особенностью этого научения является то, что задача разрешается не с первого раза, как в экспериментах Л. В. Крушинского, а после периода проб и ошибок. То есть обезьяна изначально не знает, как вести себя в этой ситуации. Это знание приходит внезапно. Именно *внезапность после безуспешных попыток* следует считать самой важной характеристикой этого научения. В этом смысле этот способ разрешения задачи требует более сложного когнитивного процесса, нежели тот, который используется животными в опытах Л. В. Крушинского. Этот процесс, в какой-то мере, сравним с творческой деятельностью человека. Можно привести такую аналогию. Инсайт у животных можно сравнить с первым самостоятельным разрешением школьником новой задачи, с которой он раньше не сталкивался. А разрешение задачи с помощью рассудочной деятельности (по Л. В. Крушинскому) в этом случае можно сравнить с решением школьником аналогичных первой самостоятельно решенной задач. Таким образом, этот вид научения следует отнести к наиболее сложным формам приобретения опыта с когнитивной точки зрения.

Трудно сказать, что творится во внутреннем, субъективном мире обезьяны во время инсайта. Можно сделать несколько предположений. Либо она в уме перебирает возможные способы решения задачи (делает умственные пробы и ошибки), оперируя мысленными образами, либо разрешение происходит подсознательно, то есть ход мыслей не отображается в субъективном мире животного, подобно тому, как происходит творческое разрешение задачи у человека, который часто не осознает, как он пришел к соответствующему ответу.

Научение на основе подражания

> П о д р а ж а н и е – это способ научения, при котором организм воспроизводит действия модели. В качестве такой модели могут выступать либо особи своего вида (например, родители), либо другого.

Подражание довольно широко распространено в природе. Некоторые исследователи выделяют несколько форм подражания. Так, по Торпу, можно выделить следующие формы поведения, часто относимые к явлениям подражания [32].

Во-первых, *облегчение под влиянием общения с сородичами*. То есть это выполнение уже имеющегося в репертуаре животного поведенческого акта в результате выполнения его другими особями. Зевание – это пример такого поведения у человека. Этот вид подражания не является способом научения.

Во-вторых, *местная тенденция к усилению реакций*. Это усиление тенденции реагировать на какую-то деталь окружающей среды в результате реакции на нее других особей. Примером такого подражания можно считать случай, описанный Р. Хайндом [33]. В течение многих лет в Англии к домам жителей ранним утром доставляли молоко и оставляли его у порога. Некоторые синицы-лазоревки научились проклевывать сделанные из фольги бутылочные крышки и таким образом добираться до жирных сливок, которые скапливались в верхней части бутылки. Сначала случаи такого воровства появлялись в отдельных районах Англии, а затем быстро

распространились дальше. Если первые птицы научились открывать крышки, вероятно, методом проб и ошибок, то остальные лазоревки научились это делать, как предполагает Хайнд, именно благодаря подражанию.

В-третьих, *истинное подражание*. По Торпу, это копирование поведенческих актов или звуков, которые не могут возникнуть иным путем [32]. Он считает, что такое подражание характерно только для приматов. В нашей литературе такое подражание принято называть имитационным научением высшего типа. Так, шимпанзе способна к разрешению задачи на основе одного лишь созерцания действий другой особи. Сюда же можно отнести *викарное научение*, характерное для человека (этот термин ввел американский психолог Альберт Бандура [34]). Бандура считает, что при таком научении индивидуум полностью усваивает ту или иную форму поведения другой особи, включая понимание последствий этого поведения для модели, которой он подражает. Поскольку субъект в данном случае наблюдает за поведением модели и оценивает последствия, к которым оно приводит для самой модели, здесь должны участвовать когнитивные процессы.

Таким образом, не все виды подражательного поведения можно отнести к когнитивным формам научения или вообще к научению.

Глава 5
ПРОБЛЕМА ИНСТИНКТА

§1. Развитие представлений об инстинкте

В разные времена в понятие инстинкта вкладывалось разное содержание. Поэтому часто возникает путаница в рассуждениях по этому вопросу. В связи с этим мы должны рассмотреть историю становления представлений об инстинкте. Понятие «инстинкт» впервые появилось в Древней Греции в учении стоиков. Ввел его Хризипп. Что вкладывалось в это слово? Животные, по мнению стоиков, обладают чувствами и впечатлениями, но, как и маленькие дети, они лишены *разума*. Животные совершают поступки, *не осознавая их*; природа дала им только инстинкты, которые заставляют их стремиться к вещам приятным и избегать вещей неприятных или вредных. Птицы строят свои гнезда, *не понимая* своей деятельности. Животные уже *с самого рождения как будто знают, что им нужно*; их искусство *не является приобретенной* способностью. То, чему человек научился в своей жизни, он совершает самым различным образом; врожденные же способности животных приводят к *стереотипным действиям*, всегда одинаковым у одного и того же вида животных. Из этих высказываний ясно, что уже в античные времена обратили внимание на характерные особенности поведения животных, которые дали основание для определения их внешней активности как инстинктивной. В дальнейшем при рассмотрении инстинкта часто акцентировали внимание на какой-то одной или нескольких особенностей этой формы поведения.

Так, представители *рационализма*, к которым можно отнести Платона и Фому Аквинского, делали акцент на *противопоставлении инстинкта разуму*. Считалось, что животные обладают только инстинктами, а человек, кроме того, и разумом. В чем они видели

главное отличие этих двух понятий? Организм, обладающий инстинктом, *не свободен в своих действиях*, он лишен той свободы воли, которая присуща человеку. Соответственно, организм, обладающий разумом, более свободен в своих поступках. Фома Аквинский писал о том, что человек, обладающий разумом, обладает способностью к самоопределению, благодаря чему имеет возможность действовать или не действовать [35]. Под свободой рационалисты понимали относительную независимость поведения организма от внешней среды и внутренних побуждений. Фома Аквинский писал, что животный организм неизбежно детерминирован внешней причиной, а свободен, потому что он рационален, поскольку он не вовлекается в действие внешней причиной без его согласия [35]. Этот взгляд на природу инстинкта существует и сегодня.

Второй взгляд на природу инстинктивного поведения связан с постановкой акцента на том, что инстинкт *является источником сил, которые управляют поведением*. Об этом говорил, например, французский философ Р. Декарт [36]. Этот же аспект инстинкта был важен для З. Фрейда, представлявшего себе поведение человека как результат взаимодействия двух основных энергий: силы жизни, лежащей в основе человеческой активности, направленной на самосохранение и продолжение жизни, и силы смерти, определяющей агрессивные и разрушительные действия человека. Фрейд рассматривал эти силы жизни и смерти как инстинкты, энергия которых требует внешнего выражения или разрядки [37]. Согласно английскому психологу У. Мак-Дугаллу, инстинкты – это иррациональные и непреодолимые начала поведения, направляющие организм к достижению его целей [38].

Наконец, Ч. Дарвин сделал акцент на том, что инстинкты – *это врожденные формы поведения*. Он трактовал инстинкты как сложные рефлексы, сформированные из отдельных поведенческих элементов, которые могут *наследоваться*, и, значит, являются продуктами естественного отбора, эволюционирующими вместе с другими аспектами жизни животного.

Многочисленные примеры таких сложных рефлексов, которые можно назвать инстинктами, можно найти в книге французского

энтомолога Жана-Анри Фабра «Инстинкт и нравы насекомых», создавшего одну из первых теорий инстинкта, имеющих эволюционную направленность. Например, рассмотрим поведение роющей осы. Они выкапывают в земле глубокие норки, помещают туда добытых животных, в частности сверчков, и откладывают на них яйца. Оса парализует сверчка следующим способом. Она наносит ему «три удара кинжалом» – прокалывает последовательно три нервных узла в туловище сверчка и этим полностью парализует добычу. Однако парализованный сверчок продолжает жить и превращается в своего рода «живые консервы», которыми питается личинка роющей осы. Оса втаскивает сверчка в норку за усики. Если у парализованного сверчка отрезать усики, то она оказывается беспомощной. Она не может втащить добычу в норку, хотя могла это легко сделать, ухватив ее за лапку. Но она даже не делает такой попытки. Когда оса подтаскивает сверчка к норке, она оставляет его у входа и исчезает на короткое время в норке, как бы проверяя, все ли там в порядке. Потом она возвращается и хватает добычу. Ж.-А. Фабр провел такой эксперимент. В то время, когда оса исчезла под землей, он отодвинул сверчка на несколько сантиметров. Возвратившись, оса стала искать добычу, нашла ее, подтащила к норке и опять исчезла под землей, оставив сверчка на поверхности. Ж.-А. Фабр повторил такое действие 40 раз подряд, поведение животного оставалось одним и тем же. Ж.-А. Фабр показал, что такое поведение практически в точности наблюдается у всех обследованных им ос, что дало ему основание полагать, что оно является врожденным.

Врожденный признак, если следовать эволюционной теории Дарвина, обладает не только свойством проявляться у всех нормальных представителей данного вида. Он имеет довольно узкие рамки изменчивости. То есть инстинкт, так же как, например, цвет или форма крыльев, схож у разных особей, хотя и может незначительно варьировать. Отсюда следует, *что инстинктивные движения должны быть стереотипными*, *то есть всегда одинаковыми*. При этом они должны быть *строго подогнанными* к тем условиям, в которых они проявляются. Но ведь условия могут иногда неожиданно изменяться, тогда инстинктивный акт теряет свою

адаптивную силу. Ж.-А. Фабру принадлежит следующее известное высказывание: «Инстинкт все знает в той неизменной области действий, которая ему предначертана; инстинкт ничего не знает вне этой области. Его участь – быть в одно и то же время величайшим ясновидцем знания и удивительной непоследовательностью глупости, смотря по тому, действует ли животное в условиях нормальных или же в условиях случайных» [39, с. 100]. По какому-то странному противоречию, характерному для инстинктивных способностей, с глубоким знанием совмещается не менее глубокое невежество. Для инстинкта нет ничего трудного до тех пор, пока действие не выходит из обычного круга деятельности, отведенного животному; для инстинкта также нет ничего легкого, если действие должно отклониться от обыкновенного пути. Таким образом, по Фабру, инстинктивные действия могут совершаться только в раз и навсегда установленном порядке. То есть они *имеют механический характер*, а не разумный.

Фабр также акцентировал внимание на том, *что инстинктивные акты не могут быть результатом научения*. Роющая оса ни у кого не училась той последовательности движений, которую она проделывает при охоте или при откладывании и обеспечении пищей своих яиц. Собака, приносящая в первый раз щенков, ведет себя так, как будто точно знает, что и как нужно делать: перегрызает пуповину, вылизывает новорожденных, массирует им живот языком, ложиться так, чтобы не придавить ни одного из них и т. д. Животное этого никогда не переживало и не видело, однако с безошибочной точностью выполняет все эти действия, столь важные для сохранения вида.

Таким образом, Фабр, исходя из биологического подхода к инстинктам, пришел к выводу, что животные руководствуются слепым инстинктом, разум же свойственен только человеку, то есть к тому, о чем еще говорили древние греки. Это была крайняя позиция, на самом деле не выдерживающая критики. Например, в отношении разума. В совершенно новой и нестандартной ситуации человек часто ведет себя также неразумно. Если заставить человека найти способ открывания «проблемного ящика», который будет

заключаться в том, чтобы почесать свое левое ухо, то все его многочисленные и тщетные попытки со стороны знающего человека будут выглядеть явно смешными и неразумными. От животных нельзя требовать слишком многого, но в сфере, соответствующей их опыту и умениям, они могут демонстрировать завидную находчивость и сообразительность, которую можно вполне сравнить с проявлением разума. Например, сам Фабр пишет, что роющую осу «не всегда можно обмануть игрой, состоящей в том, чтобы отодвигать сверчка. В иных местах есть избранные племена этого вида с хорошей головой, которые после нескольких неудач распознают хитрости экспериментатора и умеют разрушить его замыслы. Но этих революционеров, способных к прогрессу, очень небольшое число, а прочие, большинство, толпа, упрямые консерваторы, приверженцы старых обычаев и привычек» [39, с. 100]. С другой стороны, инстинкты не всегда бывают застывшими, строго стереотипными. Например, оса часто не попадает в нервные узлы сверчка, часто чрезмерно повреждает их. Более новые исследования инстинктов роющих нос показали, что поведение этих насекомых гораздо сложнее и разнообразнее, чем думали раньше. Борьба осы и сверчка является борьбой, в которой обе стороны используют все имеющиеся возможности и в которой движения борющихся настолько сложны и изменчивы, что нельзя даже и думать об их механическом характере.

Ранние теории инстинктов оказались с научной точки зрения примитивными и плохо разработанными, не выдерживали критики, концепция инстинкта как объяснительного принципа в конце XIX – в начале XX века не была принята в научных кругах. Необдуманное применение этого понятия в отношения поведения человека некоторыми психологами, например Мак-Дугаллом [38], подорвало доверие к концепции инстинкта. В большем почете тогда были представления «рефлексологов», которые использовали концепцию врожденных рефлексов, а также набирающий силу бихевиоризм. Но теория инстинктов вернулась на сцену благодаря научной деятельности таких знаменитых этологов, как К. Лоренц и Н. Тинберген, которые за свои заслуги в деле изучения поведения

животных в 1973 году получили Нобелевскую премию. Хотя эта теория не может считаться законченной, так как она породила массу справедливой критики как со стороны бихевиоризма, так и со стороны других направлений, связанных с изучением поведения животных, но она как определенная концепция в подходе к изучению поведения является на сегодняшний день очень плодотворной и поэтому, с нашей точки зрения, заслуживает полного и всестороннего отображения в данном курсе, с учетом обнаруженных в ней недостатков.

§2. Теория инстинктов классических этологов

Прежде всего классические этологи стремились очистить концепцию инстинкта от психологического и философского груза представлений У. Мак-Дугалла [38] и других ученых, подорвавших доверие к этому понятию, и создать жизнеспособный конструкт для биологического исследования эволюции поведения.

Основная идея Лоренца заключалась в следующем. У каждого животного можно выделить такие поведенческие акты, которые появляются при видимом отсутствии научения. Например, описанное выше поведение собаки, родившей щенят. Но эти акты являются *адаптивными*. Как можно объяснить развитие адаптивного поведения, не привлекая телеологических представлений, согласно которым животное может понимать и предвидеть особенности внешней среды? Как узнает собака, что делать со своими щенятами, если она ни разу в жизни не видела, как это делается? Неужели она понимает, что отгрызание пуповины является необходимым актом, без которого все остальные движения будут бессмысленными? Да, животное некоторым *целесообразным* актам может научиться. Щенок научается связывать запах мяса с самим мясом. Как только он учует запах пищи, у него начинает выделяться слюна, что способствует быстрому перевариванию. Это целесообразно, и это можно объяснить образованием натурального условного рефлекса. Но как объяснить целесообразность поведения роющей

осы, поражающей сверчка таким образом, чтобы он не умер, а только перестал двигаться, так как это выгодно для ее потомства? Лоренц попытался с естественно-научной точки зрения объяснить причины целесообразности некоторых форм поведения животных, названных им инстинктивными, так же как Ч. Дарвин попытался в свое время показать целесообразный характер приспособлений живых организмов к внешним условиям обитания без привлечения идеи бога.

Основные положения теории инстинктивного поведения

Инстинкты генетически детерминированы, то есть являются врожденными

Инстинкты являются врожденными, так как они возникают у каждого вида животных в результате действия естественного отбора. Следовательно, они являются, во-первых, врожденными признаками животного. Иными словами животное рождается с готовыми программами реагирования на внешние условия среды. Второе следствие – инстинктивные акты являются адаптивными (изначально целесообразными). Как, например, естественный отбор создает адаптивную покровительственную окраску бабочки, которая помогает ей избежать нападения хищника, также он создает инстинктивное поведение бабочки, связанное со стремлением держаться на темных деревьях, так как там она менее заметна.

Данное положение теории этологов в своей биологической части безупречно. Оно прекрасно вскрывает причину целесообразности некоторых форм поведения, которые не возникают в результате научения. Но спор возник в другом аспекте этого положения: возможно ли вообще говорить, что какое-либо поведение является врожденным или приобретенным? Проблема врожденности и приобретенности является на сегодняшний день еще не разрешенной. С одной стороны, можно сказать, что любое поведение, даже связанное с научением, является в конечном счете генетически детерминированным. С другой стороны, любое поведение в своем развитии испытывает влияние условий окружающей среды, значит, в широком смысле является приобретенным.

К. Лоренц говорил, что врожденное поведение – это такое поведение, которое, с одной стороны, имеет *генетическую основу*, с другой стороны, *развивается независимо от влияний внешней среды*, по строгому генетическому плану. Если первая сторона врожденности не вызывает сомнения, она подтверждается многими фактами, то второй аспект, на котором К. Лоренц акцентировал внимание при характеристике врожденного поведения, в большинстве случаев не является необходимым.

То, что поведение, а не только отдельные его формы, имеет генетическую основу, подтверждается фактами. Во-первых, некоторые формы поведения у близких видов являются *гомологичными*, и в этом отношении они схожи с другими гомологичными (не поведенческими) признаками близкородственных видов. Гомологичными признаками называют такие врожденные признаки организмов, которые являются сходными у организмов разных видов. Например, у уток и гусей есть такие гомологичные внешние признаки, как крылья, определенная форма клюва и т. д. Эти признаки имеют генетическую основу, а не появляются у каждого организма отдельно в результате модификационной изменчивости. Как показал К. Лоренц, у этих же видов птиц есть также *гомологичные ритуальные движения* (поведенческие признаки), очень сходные между собой. Причем различие между ритуальными движениями увеличивается по мере уменьшения степени родства между видами. Во-вторых, *некоторые поведенческие признаки подчиняются законам наследственности*. Провели такой эксперимент. Взяли однородную группу крыс и протестировали в лабиринте. В результате были отобраны самые «умные» (быстрее всего справились с задачей) и самые «глупые» крысы. Потом в течение восьми поколений скрещивали «умных» между собой и «глупых» также между собой. Оказалось, что к восьмому поколению эти группы крыс сильно отличались по способности проходить лабиринт. Другими словами, умственные способности подопытных животных передавались из поколения в поколение, следовательно, они имеют врожденную (генетическую) основу.

Таким образом, не вызывает сомнения, что любое поведение имеет генетическую основу. Но одни формы поведения мало изменяются под действием внешних условий (их можно назвать врожденными), а другие претерпевают существенные изменения в результате, например, процессов научения (их можно назвать приобретенными). Понятно, что при этом хотелось бы выделить критерий, по которому можно было судить о врожденности поведения. И такой критерий был выдвинут. По современным представлениям этологов *врожденным является поведение, характеризующееся законченностью при первом осуществлении*. Современное определение инстинкта в аспекте врожденности может звучать следующим образом.

> Инстинкт – это видоспецифическое поведение, которое осуществляется в достаточно полной форме в первый же раз, когда животное определенного возраста и в определенном мотивационном состоянии испытывает действие определенного стимула.

Таким образом, в рассматриваемом аспекте врожденности можно в чистом виде выделить инстинкт как некий поведенческий акт. Американский исследователь Д. Дьюсбери пишет: «При такой формулировке инстинктивное поведение можно будет рассматривать не как одну из ветвей дихотомии “врожденное – приобретенное”, а как один из концов континуума, заполняющего промежуток между теми актами, которые явно приобретаются путем научения, и теми, специфичность которых не обусловлена научением» [40, с. 191]. Например, нападение колюшки на предмет с красным низом можно назвать инстинктом в чистом виде. Потому что, даже если колюшку содержать в условиях, когда она не имеет возможности наблюдать за поведением себе подобных, она, достигнув половозрелости, будет избирательно и со всей полнотой осуществлять агрессивные демонстрации по отношению к модели с ярким красным брюшком. Специфичность такого поведения не может быть объяснена влиянием средовых факторов на его развитие. Конечно, их влияние может привести к тому, что данное поведение

не будет осуществляться. Например, можно поставить колюшку в условия развития, когда у нее нарушится цветовое зрение (тогда она просто не будет различать цвета) или способность плавать (тогда она не сможет нападать). То есть при этих средовых влияниях поведение изменится (оно станет приобретенным). Но влиянием этих внешних факторов можно объяснить нарушение поведения, но никакими средовыми факторами не объяснить специфичность реакции колюшки в отношении предметов с красным низом, если только не признать, что она понимает: такие объекты внешней среды опасны для потомства (что маловероятно).

Двигательная часть инстинктов состоит из комплексов фиксированных действий

Многие этологи давно заметили постоянство движений и поз животных при кормлении, борьбе, ухаживании. Соответствующие движения настолько характерны для каждого вида, что часто могут быть использованы как таксономические признаки подобно морфологическим особенностям. К. Лоренц назвал эти элементы поведения «комплексами фиксированных действий» (КФД). Под КФД нужно понимать такие поведенческие акты, которые характеризуются следующими особенностями.

Во-первых, они являются *стереотипными*: КФД состоят из ряда двигательных актов, образующих жесткую, предсказуемую и высокоорганизованную последовательность. К. Лоренц показал, что стереотипией обладают не только простейшие рефлексы (например, коленный рефлекс), но и сложные поведенческие акты (инстинкты). Зная последовательность и характер движений и звуков в инстинктивном ритуале ухаживания у одного аиста, можно с уверенностью сказать, что он будет практически таким же и у другого. Дальнейшие исследования показали, что часто выявляются некоторые различия в исполнении КФД у разных особей. В силу этого предложено использовать вместо слова «фиксированные» понятие «модальные». Это изменение в понятиях подразумевает, что «комплексы модальных движений» имеют некоторый диапазон изменчивости подобно большинству других поведенческих признаков.

Во-вторых, КФД – это *сложные комплексы движений*. Этим они отличаются от простых рефлексов.

В-третьих, КФД *проявляются у всех представителей данного вида* (или по крайней мере у всех особей данного пола, относящихся к определенной возрастной группе и находящихся в определенном физиологическом состоянии).

В-четвертых, *определенные элементы КФД могут спонтанно проявляться в период развития особи*. Иногда можно наблюдать у молодых животных вполне различимые фрагменты действий до того, как они будут объединены в характерные для взрослых фиксированные комплексы. Например, птенцы корморанов, ничего не держащие в клюве, делают головой и шеей те же движения тряски и толчков, которые входят в комплекс, характерный для взрослых при строительстве гнезда. Кроме того, они иногда совершают отдельные движения, необходимые при чистке оперения, еще до того, как у них открылись глаза и появились какие бы то ни было перья. Вероятно, нервные сети, необходимые для управления подобными движениями, созревают спонтанно. А потом происходит объединение отдельных движений в единый КФД. Эти спонтанные проявления элементов КФД можно считать некоей тренировкой, необходимой для правильного развития движений. Но важно и то, что эти пробные движения запускаются не внешними факторами, а внутренними, в частности *генетической программой развития* организма.

В-пятых, К. Лоренц считал, что *научение не может изменять КФД*. Яркий пример того, насколько устойчивы к изменениям наследственные двигательные стереотипы, дают попугаи-неразлучники. У представителей этого рода попугаев встречаются два типа гнездостроительного поведения. Все виды этого рода используют в качестве гнездостроительного материала листья, которые они разрывают на полосы. При этом одни виды переносят полоски к гнезду, засовывая сразу несколько штук под взъерошенные перья, а другие несут одну полоску в клюве. Дилгер скрестил два различающихся по этому признаку вида и изучил гнездостроительное поведение гибридов. Некоторые время гибридные птицы вообще

были неспособны строить гнезда, потому что пытались прибегнуть к своего рода компромиссу между двумя способами переноски строительного материала. Они начинали засовывать полоски между взъерошенными перьями, но затем им не удавалось ни избавиться от них, ни засунуть их достаточно хорошо. В конце концов, все падало на землю, и процедура начиналась снова. Гибриды добивались успеха только тогда, когда оставляли полоски в клюве после попыток засунуть их между перьями. Даже после месяца тренировки птицы успешно справлялись с переноской только в 41 % попыток. Через два года они добивались успеха почти во всех случаях, но, прежде чем перенести полоску в клюве, они все еще делали головой движения, предшествовавшие заталкиванию полосок под перья. Попугаи, как известно, умные птицы, быстро обучающиеся в других ситуациях, однако в данном случае врожденная предрасположенность к определенному типу переноски строительного материала на долгое время блокирует способность обучения другому типу. Но, несмотря на этот факт, нужно признать, что *некоторые стереотипные формы поведения не являются столь устойчивыми и могут быть изменены обучением*.

Таким образом, свойство устойчивости КФД не является абсолютным, а применимо только к определенным его видам. По-видимому, чем более высокоорганизован данный вид животных, тем более лабильны его КФД. С другой стороны, чем более консервативна с эволюционной точки зрения та или иная форма поведения, тем менее лабильны КФД, входящие в ее состав. Например, КФД полового поведения являются более устойчивыми к изменениям, нежели КФД, составляющие пищедобывательное поведение, особенно входящие в его поисковую фазу. Это связано с тем, что степень устойчивости (стереотипности) внешних факторов, связанных с брачными играми, намного выше, чем при поисках пищи. Стереотипность внешних условий порождает в эволюции данного вида стереотипность поведения, осуществляющегося в этих условиях.

Каждый инстинкт мотивирован энергией специфического действия

К. Лоренц считал, что каждый инстинкт имеет собственный «резервуар» специфической энергии [41]. Количество энергии в этом резервуаре постепенно возрастает, пока животное воздерживается от КФД, а при неоднократном повторении КФД уровень энергии снижается. Таким образом, легкость запускания инстинкта зависит от уровня специфической энергии действия в текущий момент времени.

По мере накопления этой энергии запуск КФД может достигаться с помощью стимулов, все менее и менее сходных с идеальным знаковым стимулом. В доказательство этого положения К. Лоренц приводит следующий эксперимент, проведенный одним из основателей этологии У. Крэйгом на самце горлицы. Самец в брачный период при виде самки начинает токовать. У. Крэйг после появления такого поведения убрал самку. Дальнейшее поведение самца К. Лоренц описывает так: «Через несколько дней после исчезновения самки своего вида самец горлицы был готов ухаживать за белой домашней голубкой, которую он перед тем полностью игнорировал. Еще через несколько дней он пошел дальше и стал исполнять свои поклоны и воркованье перед чучелом голубя, еще позже – перед смотанной в узел тряпкой, и, наконец, через несколько недель одиночества стал адресовать свое токование в пустой угол клетки, где пересечение ребер ящика создавало хоть какую-то оптическую точку, способную задержать его взгляд» [41, с. 72]. С точки зрения физиологии, К. Лоренц объясняет это поведение *снижением порога раздражимости* для данного инстинктивного акта. Он также говорит о том, что аналогичная особенность наблюдается и в поведении человека. Он пишет: «Это явление настолько распространено и закономерно, что народная мудрость уже давно с ним освоилась и облекла в простую форму поговорки: “При нужде черт муху слопает”; Гете выразил ту же закономерность словами Мефистофеля: “С отравой в жилах, ты Елену в любой увидишь непременно”. Так оно и есть! А если ты голубь – то, в конце концов, увидишь ее и в старой пыльной тряпке, и даже в пустом углу собственной тюрьмы» [41, с. 72].

Уровень специфической энергии может стать таким высоким, что КФД будет возникать вообще без всякого стимула; это явление получило название «активности вхолостую». Примером его может быть описанный выше случай со скворцом, который в отсутствие насекомых совершал движения, характерные для охоты.

Это положение теории инстинктов имеет одно важное следствие. Бихевиоризм утверждал, что поведение животных и человека является по преимуществу *реактивным*, то есть оно проявляется только в ответ на внешний стимул. К. Лоренц показал, что есть *спонтанные реакции*, проявляющиеся без видимого внешнего стимула. Причем спонтанная активность обусловлена «накоплением» инстинкта, происходящим при долгом отсутствии разряжающего стимула. Отсюда К. Лоренц делает следующий вывод: «В принципе, каждое подлинно инстинктивное действие, которое … лишено возможности разрядиться, приводит животное в состояние общего беспокойства и вынуждает его к поискам разряжающего стимула». Следовательно, животное толкает что-либо делать внутренняя сила, энергия инстинкта. Внешние стимулы только ориентируют или запускают эту активность. Иными словами, акцент делается на том, что главной движущей силой поведения является именно внутренняя составляющая, а не внешняя. У бихевиористов делается акцент на внешнюю среду, организм же, по сути, является пассивным началом. Об этом различии во взгляде бихевиористов и этологов на степень активности животного организма французский исследователь поведения Р. Шовен образно высказался так: «Главной концепцией, лежащей в основе теорий объективистов (этологов), служит представление об организме как о “горячем коне”, стремящемся растратить запас своей энергии, но для этого ему нужно преодолеть различные внутренние барьеры, которые исчезают при действии вполне определенных раздражителей. Если это произойдет слишком поздно, то избыток энергии может разрядиться в “холостой активности”. Для “рефлексологов” (бихевиористов) … организм всего лишь “ленивый осел”, реагирующий только на “палочные улары” раздражителей и сразу же перестающий действовать, если их прекратить» [42, с. 41].

Инстинкты запускаются сигнальными стимулами

КФД вызываются простыми, но высокоспецифичными стимулами, которые были названы этологами сигнальными стимулами. Также их называют знаковыми стимулами, ключевыми раздражителями или релизерами.

Главная особенность сигнальных стимулов в том, что они, как правило, *составляют только какую-то часть общей структуры стимула, часто очень простую*. Например, для колюшки, как не однократно говорилось, сигнальным стимулом для запуска агрессивного поведения, связанного с реакцией нападения, является красный цвет в нижней части объекта-раздражителя. Это было установлено благодаря экспериментам Н. Тинберегена, связанных с применением моделей – искусственных объектов, обладающих характерными признаками естественных стимулов, на которые вызывается КФД. Оказалось, что даже очень грубые модели, нижняя поверхность которых окрашена в красный цвет, более эффективны для запуска агрессивного поведения колюшки, нежели близкая к естественной однотонная модель. Другими словами, именно определенный цвет в определенном месте объекта, а не форма или другие более сложные признаки являются сигнальным стимулом для колюшки.

Сигнальный стимул запускает КФД благодаря действию врожденного пускового механизма (ВПМ).

> ВПМ – это механизм, снимающий торможение с активированного в данный момент КФД в результате воздействия на этот механизм сигнального стимула.

Этологи считали, что осуществление активированного КФД подавляется процессами активного торможения, исходящими из нервной системы. Предполагалось, что ВПМ – это некая специфическая структура в головном мозге, которая может снять это торможение. ВПМ как бы сдерживает накопившуюся в данном инстинкте энергию и начинает работать только тогда, когда «опознает» специфический знаковый стимул. Таким образом, каждому инстинкту соответствует свой специфический ВПМ. С другой стороны,

у каждого ВПМ свой собственный сигнальный раздражитель. Причем специфический сигнальный стимул подходит к своему специфическому ВПМ как ключ к замку. Но при всем этом надо знать, что выбор поведения определяется не сигнальным раздражителем, воздействующим на ВПМ, а активированным в этот моментом инстинктом. Именно он устанавливает, какая часть внешней информации будет блокирована, а какая сможет пройти, чтобы в конце концов стимулировать главный моторный центр данной реакции.

Хотя инстинктивные действия тонко приспособлены к внешней среде, они осуществляются без какого-либо осознания их цели.

Инстинкты – это изумительно целесообразные реакции, но они совершаются вслепую. Это уже было показано на примере поведения роющей осы, которая 40 раз подряд демонстрировала бесполезные заползания в норку.

Изложенные шесть положений отражают, с нашей точки зрения, наиболее важные стороны теории инстинктов, которая была разработана этологами-классиками Н. Тинбергеном и К. Лоренцем. Наиболее слабым звеном этой теории является, по-видимому, крайняя позиция, которую занимает К. Лоренц в отношении проблемы «врожденное – приобретенное». Именно она вызвала многочисленные критические замечания, высказанные не только сторонниками бихевиоризма, но и некоторыми этологами, в частности Р. Хайндом, Н. Тинбергеном и др. Перейдем к рассмотрению некоторых аспектов развития поведения в онтогенезе животных, где упомянутая проблема будет проанализирована более подробно.

Глава 6
РАЗВИТИЕ ПОВЕДЕНИЯ

Развитие – это результат непрерывного динамического взаимодействия между генами и факторами внешней среды. Ответ на вопрос о развитии поведения включает несколько подходов.

П е р в ы й   п о д х о д связан с анализом того, *как гены влияют на поведение*. Это направление в науке называется *генетикой поведения*. Современное состояние этой науки позволяет сформулировать следующее важное положение: *изменения в генотипе глубоко влияют на внешненаблюдаемое поведение*. Чтобы понять нетривиальность этой мысли, надо знать, что противники этого положения считают, что гены фактически не играют никакой роли в контроле поведения, что все определяют средовые влияния. Как доказать, что это на самом деле не так? Легко можно показать, если выращивать в совершенно одинаковых условиях животных, которые заведомо отличаются генетически. Если их поведение будет совершенно одинаковым, то надо будет признать, что различия в поведении определяются только внешними условиями. Эксперименты приводят к другому выводу. Так, взрослые особи большой синицы придерживают корм лапками, а взрослые зяблики никогда этого не делают, даже если они вылупились из яйца в гнезде большой синицы и были выращены ею. Скажут, что ведь это особи разных видов, а животные, принадлежащие одному виду, не подчиняются этому положению. Это высказывание тоже неверно. Показано, например, что домовые мыши из двух генетически разнородных линий при выращивании в одинаковых условиях обнаруживают значительные различия во многих формах активности: в агрессивном, половом поведении, постройке гнезда, научении и т. д. Таким образом, сейчас уже не вызывает сомнения, что генотип влияет на поведение. На очереди стоят более сложные вопросы, связанные

с этим направлением исследования развития поведения: сколько генов участвуют в контроле разных форм поведения; какие процессы опосредуют влияние генов на поведение и т.д.

Второй подход к вышеупомянутой проблеме связан с *анализом влияния внешних факторов на развитие поведения*. Исследования этого вопроса ведутся уже давно. Накопилось много фактов, выдвинуты много гипотез, теоретические положения. Разобраться с огромным количеством литературы по этой проблеме – не такая уж легкая задача. Разносторонний и глубокий обзор данной темы дан в книге Р. Хайнда «Поведение животных» [43]. Он рассматривает влияние внешних факторов на развитие двигательной активности, перцептивных способностей, обучения и т. д. Освещение всего этого заняло бы много места. Поэтому из всего многообразия мы выбрали для изучения только два аспекта. Один связан с проблемой импринтинга, который является ярким и своеобразным примером средовых влияний на развитие поведения, а второй – с проблемой влияния раннего опыта на поведение млекопитающих. Последний был выбран потому, что он является очень важным именно для психологов, так как имеет много интересных последствий для понимания развития поведения человека.

§1. Импринтинг

История вопроса

Впервые явление импринтинга было обнаружено еще в 1872 году исследователем Сполдингом, который изучал особенности поведения цыплят. Немецкий этолог Р. Хейнрот уже в начале XX века переоткрыл изученный Сполдингом феномен. Он наблюдал за поведением гусят, которые появлялись на свет в инкубаторе и не видели в первые периоды своей жизни родителей. Но они имели возможность наблюдать за Хейнротом, который изучал их поведение. После того как подросших гусят помещали в клетку с их родителями, они, к удивлению исследователя, не проявляли к взрослым

никаких сыновних чувств. Они убегали от гусыни, но зато пытались следовать за первым человеком, проходившем мимо. В дальнейшем аналогичные наблюдения были сделаны К. Лоренцем, на основании чего им была развита теория импринтинга, первоначально имевшая следующие положения. Во-первых, считалось, что на определенных, ранних этапах развития (в так называемый критический период) в памяти молодого животного неизгладимо запечатлевается образ любого первого попавшегося на глаза движущегося предмета. Этот предмет молодое животное, вероятно, принимает за своего родителя, вследствие чего повсюду неотступно следует за ним. Во-вторых, акцент делался на том, что этот предмет обязательно должен двигаться. В качестве доказательства К. Лоренц приводил следующий эксперимент, который они провели вместе с Н. Тинбергеном. Только что вылупившегося гусенка поместили в комнату, где ему предъявили неподвижное чучело гусыни и подушку, которую стали перемещать. Оказалось, что гусенок предпочел движущийся предмет неподвижному, хотя последний, естественно, больше подходил на роль матери. Наконец, считалось, что запечатленный образ сохраняется у молодого животного на всю жизнь и очень влияет на его сыновнее, половое и социальное поведение. Например, К. Лоренцом было показано, что гусенок, запечатлевший образ человека, в дальнейшем не признает больше птиц своего вида и после полового созревания проявляет интерес не к гусыням, а к человеку. Первоначальная теория К. Лоренца была в дальнейшем дополнена и в некоторых деталях существенно изменена.

Современные взгляды на импринтинг

Большинство современных взглядов на импринтинг связаны с работами американского исследователя Г. Бейтсона.

Первое положение современных представлений связано с попыткой ответить на вопрос: какие объекты могут быть запечатлены?

П е р в ы й а с п е к т этого вопроса: *что в принципе может быть запечатлено?* К. Лоренц утверждал, что заимпринтирован

может быть любой движущийся предмет. В доказательство он приводит эксперименты, в которых матерью для вылупившихся цыплят становились футбольный мяч, картонная коробка, собака, человек, включая самого Лоренца. К. Лоренц в основном работал с гусятами и цыплятами. Дальнейшие эксперименты показали, что диапазон возможностей запечатления у других видов животных не столь широк, как у подопытных Лоренца. Так, воронята не будут следовать за человеком. Они, как оказалось, могут запечатлеть только такой объект, способный, во-первых, летать, а во-вторых, он должен быть черного цвета. *Таким образом, спектр объектов, которые могут быть запечатлены, варьирует у разных видов животных и зависит от их врожденных особенностей.*

Второй аспект: *от чего зависит эффективность запечатления?* Во-первых, как показал Бейтсон, до известной степени *стимул тем эффективнее, чем больше он привлекает внимание животного.* Например, запечатление бывает значительно сильнее, когда используется модель, разрисованная в полоску, по сравнению с моделью, выкрашенной белой краской. Но, с другой стороны, слишком бросающийся в глаза предмет, наоборот, может вызвать реакцию бегства, а не приближения. Утята, например, приближаются к человеку, который качается из стороны в сторону, но убегают, когда человек двигается слишком энергично. Во-вторых, у некоторых видов животных есть особые *врожденные предпочтения.* Например, цыплята больше всего готовы следовать за голубыми или оранжевыми объектами, а утята – за желто-зелеными. В-третьих, как правило, *чем дольше животное следует за каким-либо объектом и чем больше знакомится с ним, тем меньше его привлекают другие объекты.*

Кроме того, было обнаружено, что движение объекта запечатления не обязательно. Неподвижный объект тоже привлекает молодых птиц при условии, что он контрастирует с фоном.

> Второе важное положение современных взглядов на природу импринтинга связано с проблемой чувствительного периода для запечатления.

Первый аспект этой проблемы связан со сроками запечатления. На основании своих экспериментов Лоренц сделал категорический вывод о том, что запечатление возможно в строго определенный период развития животного, который он назвал *критическим периодом*. Причем этот период строго регламентирован генетической программой развития и у разных видов животных может приходиться на разные сроки. Например, Хессом было показано, что у утят импринтинг особенно эффективен в период от 13 до 16 часов жизни. Концепция критического периода вызвала много споров. Оказалось, что этот период может значительно варьировать, например, под влиянием жизненного опыта: цыплята, которые выращивались в группе, прекращали следовать за движущимся объектом уже через три недели после вылупления, тогда как у цыплят, выросших в изоляции, «реакция следования» проявлялась намного дольше. Считается, что цыплята, воспитанные в группе, становятся импринтированными друг на друга. Сейчас в научной литературе *«критические периоды»* Лоренца предпочитают называть *«чувствительными периодами»*.

> Чувствительный период – это ограниченный период максимальной готовности к импринтингу, сроки которого не являются жестко фиксированными, а зависят не только от генетической программы развития, но и от влияния окружающей среды.

Было высказано предположение, что чувствительный период заканчивается с наступлением так называемого *периода страха*, когда молодое животное становится очень боязливым и проявляет признаки страха при встрече с любыми незнакомыми объектами. Р. Хайнд считает, что именно развитие у животного реакций страха тормозит запечатление.

Второй аспект: для различных систем поведения временные характеристики чувствительных периодов могут отличаться. Например, для утят чувствительные периоды для зрительного и слухового запечатления матери не совпадают во времени. Некоторые исследователи предполагают, что указанная особенность

является общей закономерностью формирования систем поведения не только у животных организмов, но и человека. Так, известно, что у ребенка наиболее благоприятный период для овладения родным языком соответствует возрасту от полутора до трех лет, а для овладения иностранным языком подходит возраст от трех до пяти лет. Другими словами, вероятно, *для каждой из форм поведения* (*для полового*, *родительского*, *сыновнего и других*) *существует свой собственный чувствительный период*, *в который эта система наиболее подвержена модификации со стороны внешних условий и в который происходит наиболее быстрое созревание механизмов*, *необходимых для реакций*, *осуществляемых этой системой поведения*. Бейтсон, учитывая эти рассуждения, построил интересную модель развития поведения [44]. Он проводит образную аналогию между процессом развития организма и односторонним движением поезда от станции, названной им «Зачатие». В начале путешествия все окна поезда закрыты, так что пассажиры не могут видеть, что происходит снаружи. На более поздней стадии путешествия по жизни некоторые окна начинают открываться, демонстрируя пассажирам внешний мир. Каждое купе этого поезда с его обитателями представляет собой конкретную систему поведения, чувствительную к внешней среде на определенной стадии развития организма. Как только окна открываются, пассажиры имеют возможность знакомиться с окружающим их миром. Окна затем могут снова закрываться или оставаться открытыми. Пассажиры изменяются не только под влиянием увиденного, но и согласно своим внутренним законам развития.

Третье положение. Импринтинг, кроме кратковременного влияния на поведение, например, на характер привязанности к определенному предмету, может иметь и долговременное влияние, в частности на социальное, половое и родительское поведение взрослого животного.

Социальный аспект долговременного импринтинга. Было показано, что ранний опыт животного может сильно повлиять на его социальное поведение. Например, если кур выращивать в изоляции, а потом поместить их в вольер вместе с курами и мышами,

то они не отдают предпочтения своим сородичам. Существует предположение, что стадный инстинкт (то есть стремление животных держаться вместе, собираться в стада, в группы) является следствием долговременного импринтинга.

Половой аспект долговременного импринтинга. Как установил еще К. Лоренц, у птиц импринтинг может оказывать серьезное влияние на проявляющееся у взрослого животного предпочтение определенных половых партнеров. Например, если белых голубят воспитывают черные родители (приемные), а черных, наоборот, белые голуби, то, достигнув половозрелого состояния, они предпочитают спариваться с птицами, имеющими окраску приемных родителей, а не своих собственных. Это явление часто называют *внутривидовым половым импринтингом.* Кроме внутривидового, существует и межвидовой половой импринтинг, при котором половая привязанность проявляется по отношению к животным, принадлежащим к *виду* приемных родителей. Такие работы были проделаны с различными представителями утиных, куриных и воробьиных. Особую категорию составляют случаи, в которых объектом запечатления служил человек. В настоящее время половой импринтинг на человека описан у 25 видов птиц. Но, несмотря на все эти факты, надо сказать, что *половое запечатление легче всего возникает по отношению к особям своего вида, труднее к особям сходных видов, еще труднее к особям отличающихся видов*.

Наконец, чувствительные периоды для полового импринтинга, по-видимому, менее жестко ограничены во времени и часто приходятся на несколько более поздний период жизни, чем чувствительный период для запечатления родителя (кратковременный импринтинг).

Импринтинг как научение

Лоренц считал, что импринтинг имеет следующие особенности: во-первых, импринтинг осуществляется в ограниченный период жизни – «критический период». Во-вторых, импринтинг необратим, то есть, возникнув в критический период, он не уничтожается последующим жизненным опытом, а сохраняется на всю

жизнь. В-третьих, импринтинг уникален в том отношении, что объект, на который будет направлено поведение, может быть определен задолго до первого осуществления этого поведения. В-четвертых, научение путем импринтинга не требует подкрепления. В-пятых, импринтинг – это научение, которое заранее генетически запрограммировано, происходит на заранее определенной стадии развития животного. Исходя из этих особенностей, К. Лоренц пришел к выводу, что импринтинг принципиально отличается от других форм научения. Сейчас принято считать, что импринтинг, хотя и имеет некоторые интересные особенности, но является одной из форм так называемого перцептивного научения, идущего на фоне оперантного обусловливания.

> П е р ц е п т и в н о е н а у ч е н и е – это долговременное изменение восприятия какого-либо объекта или события в результате предшествующих восприятий этого же объекта или события.

Примером перцептивного научения может быть следующий эксперимент. Крысы, которым в раннем возрасте дают возможность ознакомиться с кругом или с треугольником, впоследствии будут обучаться различению этих фигур легче, чем крысы, не имевшие такого предварительного опыта. Показано, что животные, лишенные на ранних этапах своего развития перцептивного опыта, различают внешние стимулы хуже, чем нормальные животные.

Импринтинг связан также с инструментальным научением (оперантным обусловливанием). Бейтсон показал, что *импринтированный объект служит подкреплением* для реакции приближения к нему. То есть животное, один раз увидевшее некий объект, в последующем стремится к нему, пытается сделать так, чтобы он опять появился. Например, если утенку на следующий день после вылупления показать движущийся по игрушечной железной дороге поезд, то позже его можно научить клевать железнодорожные столбики, если сразу после клевания мимо него будет пробегать эта игрушка. Интересно то, как показал Бейтсон, что в течение нескольких дней после вылупления цыпленок ведет себя

очень активно: он стремится обнаружить какой-нибудь объект и вступить с ним в контакт. В ходе такой активности он может путем оперантного обусловливания научиться выполнять какую-нибудь операцию, чтобы появлялся объект для импринтирования. Таким способом Бейтсон научил цыплят нажимать на педаль, включающую свет. Свет в данном случае служил объектом для запечатления. Хайнд предположил, что животное в процессе импринтинга научается воспринимать свою мать посредством перцептивного научения, а с помощью инструментального научения он научается тем реакциям, которые приводят его к ней.

Бейтсон обнаружил также еще одну любопытную в ходе импринтинга закономерность, связанную с перцептивным научением: по мере ознакомления цыпленка с заимпринтированным стимулом он начинает предпочитать стимулы, слегка отличающиеся от него. Исследователь высказал интересное предположение, что в естественных условиях обитания такая тенденция играет весьма существенное значение в ознакомлении птенца с различными аспектами матери. Способность узнавать родителя «со всех точек зрения» развивается только после того, как он построит комплексную картину из всех сенсорных характеристик своего родителя.

Наконец, Мак-Фарленд обращает внимание еще на один аспект импринтинга как научения. Он считает, что импринтинг с функциональной точки зрения можно классифицировать как вид *запрограммированного* научения. Это такое научение, при котором животное заранее подготовлено эволюцией к тому, чтобы научиться определенным вещам в определенном возрасте. Это часто оказывается очень выгодным способом приспособления. Вместо того чтобы приспосабливаться к среде с помощью более сложных форм научения, можно уже с рождения иметь готовность измениться в определенную сторону в определенное время. Зачем изобретать велосипед, если он уже кем-то сделан. Но ведь его можно совершенствовать и подгонять к новым условиям. Другими словами, импринтинг сочетает в себе преимущества научения, с одной стороны, и инстинкта – с другой. «Инстинктивное животное» будет кататься на выданном ему природой спортивном велосипеде,

правда, не только по спортивной трассе, но и по горам, болотам… «Разумное животное», не имея велосипеда, обязательно его изобретет. «Импринтированное животное» подгонит велосипед под конкретную дорогу. В этом отношении оно не гений, но талант.

Значение импринтинга

Во-первых, импринтинг, как любое другое научение, *позволяет животному приспосабливаться к конкретным условиям существования*. Но, как было сказано выше, запечатление является своеобразным способом приобретения опыта, который к тому же наиболее ярко выражен у птиц и некоторых млекопитающих. Возникает закономерный вопрос: почему одним видам животных нужно таким способом узнавать о свойствах их местообитания, родителей или будущих партнеров, тогда как у других видов животных импринтинг неизвестен? Доказательного ответа на этот вопрос пока нет.

Во-вторых, Лоренц полагал, что импринтинг имеет большое значение для опознания особей своего вида, однако в позднейших исследованиях было показано, что он не играет в этом существенной роли. Птицы, принадлежащие к видам, у которых очень четко проявляется феномен импринтинга, тем не менее могут адекватно взаимодействовать с себе подобными, даже если у них не было соответствующего опыта.

В-третьих, импринтинг имеет, вероятно, большое значение для тех видов животных, для которых привязанность к родителям, к семейной группе или к особи противоположного пола составляет важный аспект их социальной организации. Бейтсон выделяет несколько моментов этого аспекта импринтинга.

Без импринтинга, в частности птенцам, было бы сложнее выделять своих родителей среди прочих представителей стаи. А это очень важно, так как чужие взрослые птицы могут напасть на них, что неоднократно наблюдалось этологами у чаек. В генах может быть записана только модель средней взрослой птицы. Если бы у птенцов было только такое врожденное опознание, без уточнения конкретных признаков своей «мамы», то они следовали бы

и за чужими птицами в стае, принимая их за родителя, а значит, рискуя быть съеденными. Тонкие признаки внешнего вида и других признаков родителей не могут быть записаны в генах, а устанавливаются птенцами именно в процесс импринтинга.

Импринтинг, позволяя животному различать близких сородичей, впоследствии помогает ему выбрать несколько отличающегося партнера, за счет чего устанавливается равновесие между близкородственным скрещиванием (*инбридингом*) и не родственным спариванием (*аутбридингом*). Что это значит? Считается, что ни полный инбридинг, ни полный аутбридинг не является полезным. Близкородственное скрещивание (например, при браке родного брата и сестры) приводит к большой вероятности того, что у потомства некоторые летальные гены (приводящие к смерти организма) окажутся в двойной дозе (то есть в гомозиготном состоянии), а это приведет к гибели их носителей. Слишком отдаленные скрещивания также могут оказаться нежелательными вследствие генетической несовместимости. Где именно находится золотая середина, предсказать нелегко. Наиболее оптимальное решение – это компромисс между этими типами скрещивания. Животное должно найти себе полового партнера, который был бы ему в какой-то степени родственником, например на уровне двоюродного родства.

Эксперименты Бейтсона подтверждают, что птицы стремятся спариваться не с родными родственниками, а с разумно удаленными в родстве. Так, куропаткам в экспериментальной установке, названной «Амстердамский аппарат», предлагалось выбрать себе партнера из индивидуумов противоположного пола, выстроившихся за миниатюрными витринами. Оказалось, они отдавали предпочтения двоюродным птицам перед родными и не родственными птицами. Но каким образом такого родственника можно распознать? Бейтсон считает, что для распознавания своего родственника, птица должна научиться узнавать своих семейных собратьев не сразу после рождения, а тогда, когда они приобретут признаки молодого животного, и это обеспечит надежное опознание их облика, когда они станут взрослыми. Такое становится возможным, если предположить, что начало полового импринтирования совпадает по времени

с появлением у птиц взрослых признаков. Этот факт подтвердился, в частности, на кряквах и домашних курицах. Таким образом, *в результате полового импринтирования своих собратьев птицы, достигнув половозрелого состояния, обычно выбирают брачных партнеров, которые достаточно, но не слишком похожи на этих собратьев*. Если импринтирование родителей уменьшает вероятность быть съеденным не родственниками, то половое импринтирование повышает вероятность оставить полноценное потомство.

Эти исследования приводят к пониманию некоторых закономерностей в половом поведении человека. Например, существуют данные, свидетельствующие о том, что если будущие супруги проводят вместе свое раннее детство, то их брак оказывается неблагополучным. Это связано с отсутствием полового влечения друг к другу. Это было установлено при анализе тайванских браков по договоренности, где невеста, еще будучи маленьким ребенком, удочеряется семьей своего будущего мужа. В данном случае, вероятно, большое воздействие оказывает негативный половой импринтинг.

§2. Влияние раннего опыта на поведение млекопитающих

Данные об импринтинге у птиц и некоторых млекопитающих послужили стимулом к проведению исследований по выяснению того, как влияет ранний опыт, условия воспитания на поведение человека. Понятно, что наиболее важные факты по этой проблеме могли быть получены в экспериментах на млекопитающих, в особенности на человекообразных обезьянах. Использовалось два вида влияний внешней среды на развитие животных: организм помещали либо в обогащенную, либо в обедненную среду.

Раннее обогащение среды

Под «обогащением» среды понимают введение каких-либо факторов, дополняющих или усложняющих обычную среду, в которой развивается животное. Это могут быть такие факторы,

как взятие на руки, поглаживание, воздействие электрическим током, помещение в клетку различных предметов и т. д. Поведение животного, выращенного в такой среде, сравнивают с поведением контрольных животных, выращенных в обычных лабораторных условиях. Хотя интерпретация результатов таких экспериментов очень сложна, так как она осложняется такими факторами, как генетические различия сравниваемых животных, трудность учета большого числа переменных, влияющих на поведение и т. д., на основании их все-таки можно сделать некоторые обобщения, связанные с проблемой воздействия внешней среды на развитие поведения и на их последствия во взрослой жизни животного.

Было описано множество эффектов, вызываемых обогащением среды в раннем возрасте. Наиболее часто наблюдаются следующие явления. Во-первых, у животных ускоряется рост и развитие. Например, взятие в руки крысят в раннем возрасте приводит к увеличению их веса по сравнению с контрольными животными. Во-вторых, происходит ослабление эмоциональной реактивности, к примеру, впервые попав в большую ярко освещенную камеру (в так называемое «открытое поле»), эти крысы передвигаются там и исследуют ее гораздо активнее, чем контрольные, которые проводят больше времени, прижимаясь к полу, а если и передвигаются, то забиваются в углы. Другими словами, крысы, выращенные в обогащенных условиях среды, оказываются менее «эмоциональными» при пугающих воздействиях. В-третьих, происходит улучшение результатов в задачах, связанных с научением. В-четвертых, у таких животных наблюдаются более адекватные реакции на стресс. Например, при помещении крысят, выращенных в обогащенной среде, в новую обстановку они реагируют на это умеренным выбросом кортикостероидов. Иными словами, они испытывают в этих условиях меньший стресс, по сравнению с контрольными животными. Наконец, у таких организмов происходят существенные изменения в развитии нервной системы. У крыс, выросших в усложненной среде, вес подкорковых и корковых отделов мозга был больше. Кроме того, наблюдалось увеличение толщины коры и более сильное ветвление дендритов нервных клеток.

Большое влияние на результаты подобных опытов оказывает *время*, когда производилось такое воздействие. Например, у крыс и мышей период особенно высокой чувствительности ко многим воздействиям приходится на первые пять дней жизни. Правда, некоторые эффекты обнаруживаются и при стимуляции в более позднем возрасте. Поэтому было сделано предположение, *что для эффектов обогащения внешней среды в раннем возрасте истинно критического периода не существует*. Можно определить лишь период максимальной чувствительности к качеству и количеству стимуляции, а также к другим подобным факторам.

Д. М. Дьюсбери делает следующие выводы относительно интерпретации экспериментов с обогащением среды [40]. Все согласны с тем, что обогащение внешней среды в раннем возрасте глубоко влияет на поведение взрослого животного. Относительно природы переменных, вызывающих такие изменения, тоже нет больших разногласий. Однако эти переменные, видимо, взаимодействуют в различных условиях по-разному, и это приводит к невероятному разнообразию конкретных результатов и порождает много споров относительно их интерпретации. Более интересно знать именно то, к какому конкретно изменению в поведении приводит то или иное изменение среды. Но часто ответить на этот вопрос не представляется возможным.

Обеднение среды

Обеднение среды также называют депривацией. В типичном случае детенышей выращивают в условиях, когда они либо изолированы от особей своего вида, либо лишены каких-либо раздражителей. Например, лишая животное возможности взаимодействовать с той или иной модальностью (выращивать его в полном темноте), можно проследить как это повлияет на развитие его сенсорно-перцептивных систем. Детенышей можно лишать матери, возможности играть со своими сверстниками и т. д. Рассмотрим некоторые случаи влияния депривация на определенные формы поведения животных.

Влияние обеднения среды на социальное поведение обезьян. Опыты Гарри Ф. Харлоу на макаках-резусах

Американский исследователь Г. Харлоу провел очень интересные эксперименты на детенышах макак-резусов [45]. Он выращивал обезьян в условиях разной степени депривации. Например, детеныша помещали в условия, в которых он не мог общаться с другими обезьянами, в частности со своей матерью. Последнюю заменяла модель, покрытая плюшем. Такие «матери» были необходимы многим детенышам как предмет, к которому можно было прижиматься и проявлять другие реакции, выражающие привязанность и в норме адресованные матери. Выращенные в условиях такой депривации обезьяны обнаруживали сильные нарушения репродуктивного поведения. Некоторые обезьяны не только отказывались спариваться, но и в более раннем возрасте обнаруживали склонность к аномальным манипуляциям с ротовой полостью, обнаруживали апатию и безразличие к внешней стимуляции. С большим трудом удалось добиться спаривания нескольких самок. Но оказалось, что эти матери совершенно не способны были выполнять свои функции: они игнорировали детенышей, жевали их ладони и ступни, бросали их лицом на пол. Если такую обезьяну помещали с нормальными сверстниками, она навлекала на себя сильное проявление агрессии. Таким образом, мать очень влияет на развитие социального поведения детенышей. Правда, трудно сказать, каким образом это происходит, так как почти невозможно уловить те факторы в поведении молодой обезьяны и ее матери, которые способствуют развитию такого поведения.

Хайнд исследовал влияние уровней изоляции, гораздо менее радикальных, чем в опытах Харлоу. Детеныш макаки-резус воспитывался матерью до шести месяцев в группе других обезьян. В ходе эксперимента периодически удаляли мать от сына на несколько дней. В таких случаях опеку за маленькой обезьяной брали другие самки. Тем не менее в поведении детеныша обнаружились большие изменения: он чаще издавал крики тревоги, меньше двигался и больше времени проводил в очень характерной сгорбленной позе. Когда мать возвращалась, детеныш сразу же устремлялся к ней и проводил гораздо больше времени, держась за нее,

чем это было до разлуки. Характер его отношений с матерью отличался от нормального для 6-месячного детеныша.

В систематических исследованиях такого рода было сделано несколько выводов, явно сопоставимых с тем, что известно о людях. Известно, что отделение матери от ребенка в период от 18 месяцев до трех лет ведет к увеличению риска психологических нарушений в юности. При обсуждении влияния роли раннего опыта в развитии необходимо отметить, сколь глубоко влияет на формирование нормальных спокойных взаимоотношений между матерью и детенышем даже короткий перерыв в них. Последствия такого перерывы для детенышей обезьян оказываются очень устойчивыми. Так, даже через несколько лет Хайнд мог отличить обезьян, разлучавшихся с матерью, по их большей пугливости в незнакомой обстановке.

Сенсорная депривация и развитие сенсорно-перцептивных систем

У детенышей многих животных обнаруживается хорошо развитая функция восприятия уже при рождении. Молодое животное к моменту, когда оно начинает передвигаться, часто способно, например, к восприятию глубины, формы и цвета предметов и т. д. Но для полного развития перцепции животному часто бывает необходим предварительный опыт. Как остроумно заметил американский исследователь Р. Фэнц, восприятие у новорожденных является врожденным и уже приобретенным у взрослых особей [46].

В многочисленных экспериментах было показано, что животные, которые на ранних стадиях своего развития лишались какого-либо перцептивного опыта, обнаруживали недоразвитие соответствующей сенсорно-перцептивной системы. Так, кошки, выращенные в условиях световой депривации, намного хуже распознавали различные зрительные стимулы, чем контрольные животные. Макак-резус в раннем детстве лишали каких бы то ни было структурированных зрительных стимулов. При тестировании эти обезьяны были сходны с новорожденными детенышами как по скорости научения распознаванию зрительных стимулов, так и по выражен-

ности зрительных реакций, не требующих научения. Острота зрения у них возрастала по мере накопления опыта. Для своего развития некоторые особенности зрения нуждались в значительном опыте. Правда, часто трудно интерпретировать результаты таких экспериментов. Депривированные животные могут плохо выполнять тесты по различению, например зрительных сигналов, по нескольким причинам, не связанным с нарушением соответствующей сенсорной системы. Животные в депривационный период научаются полагаться на другие органы чувств. Например, кошка начинает в большей степени использовать тактильные ощущения. Предъявление новых стимулов, с которыми депривированное животное ни разу не встречалось, может вызвать у него эмоциональный дискомфорт, который помешает правильно отреагировать на соответствующий стимул.

Следующий эксперимент демонстрирует важность *нормального взаимодействия разных сенсорных систем в процессе развития*. Детенышей макак со дня рождения выращивали в специальном кресле с широким воротником вокруг шеи. Это приводило к тому, что обезьяна не могла видеть собственные передние конечности. Только через месяц ей позволили увидеть руки. При тестировании оказалось, что у животного произошли серьезные нарушения с сенсомоторной координации движений. Ей, например, не удавалось рукой дотянуться до какого-либо предмета, находящегося в поле зрения (она часто промахивалась). В данном случае нарушения в поведении обезьяны были связаны с нарушением в ходе онтогенеза процессов интеграции между зрительной и проприоцептивной сенсорной системы. Таким образом, *отсутствие взаимодействия различных сенсорных систем в процессе развития животного приводит к нарушению тех форм поведения, которые в норме протекают под взаимным контролем этих сенсорных систем*.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: во-первых, обогащение и депривация в раннем возрасте сказываются на поведении животных в более позднем возрасте; во-вторых, специфические эффекты, получаемые при ранних средовых воздействиях, варьируют в зависимости от таких переменных, как возраст во время воздействия, характер воздействия и природа зависимых переменных.

Глава 7
ПОВЕДЕНИЕ ПРИ КОНФЛИКТЕ

Анализ поведения животных в конфликтных ситуациях занимает большое место в этологических исследованиях. Это связано, во-первых, с тем, что изучение этого аспекта поведения приоткрыло некоторые тайны, связанные с проблемой того, как животные решают, что им делать в некоторых ситуациях, в частности в состоянии фрустрации. Другими словами, этот анализ дает возможность исследовать *механизмы принятия решения животными*. Этот вопрос связан с проблемой непосредственных причин поведения, которые складываются из сложного взаимодействия, с одной стороны, различных стремлений (мотиваций), испытываемых животными в естественных условиях обитания, с другой стороны, внешних факторов, воздействующих на организм. Как происходит это взаимодействие, к чему оно приводит, каков физиологический механизм этих процессов – вот проблемы, которые стали более понятны при изучении поведения животных в конфликтных ситуациях. Во-вторых, некоторые аспекты конфликтного поведения имеют большое значение для раскрытия природы коммуникативных процессов в живой природе. Исследование данной формы поведения приоткрыло тайну возникновения и эволюции языка животных, а также социальных взаимоотношений внутри группы организмов.

Животные большую часть времени подвержены воздействию разнообразных факторов, определяющих различные типы поведения, часто не совместимы друг с другом. Так же как и человек, они иногда попадают в условия, когда их «разрывают» противоположные стремления. Для примера рассмотрим территориальное поведение животных. Самцы многих видов животных в сезон размножения устанавливают участки (например, чайки, колюшки), на которых они делают гнездо, нору или другое убежище для буду-

щего потомства. При этом для них жизненно важно охранять свою территорию от других самцов, которые могут переманить самку или разрушить гнездо. Защита своей территории возможна благодаря наличию у самцов этих видов *агрессивного поведения* по отношению к другим самцам. Агрессивное поведение – это врожденный признак, который необходимым образом возникает в процессе эволюции у таких видов, так как обеспечивает возможность установления и защиты своей территории. Но если бы у них существовало только одно это качество – агрессия, то они бы тратили слишком много времени и энергии на драки, «разбирательства», получали бы увечья. Поэтому естественный отбор препятствует сильному росту агрессивности и способствует развитию противоположного стремления – *стремления к избеганию* прямых столкновений (было бы абсурдным с эволюционной точки зрения, если бы каждое «выяснение» отношений заканчивалось бы гибелью или увечьем одного из соперников). Таким образом, у территориальных животных существует два противоположных типа поведения – агрессивное поведение и стремление к избеганию. Если самец находится на чужой территории, то у него преобладает стремление к бегству при стычке с хозяином, а если на своей – то стремление к агрессии. Но что происходит, если самцы встречаются на границе своих территорий? По-видимому, у них происходит одновременная активация обоих противоположных стремлений. В данном случае и возникает *конфликтная ситуация*, связанная с разрешением вопроса, нападать или убегать. Это состояние очень интересно с психологической точки зрения, так как человек тоже часто оказывается в подобных ситуациях, которые иногда называют состоянием *фрустрации*. Чем интересно это состояние? Тем, как организм выходит из него, как разрешает конфликт. Предполагается, что при долгом неразрешении конфликтов у человека развиваются неврозы. В искусственных условиях у животных, оказывается, подобным образом тоже можно вызвать невротические состояния. Но в природе, как правило, этого не наблюдается. Это связано с тем, что естественный отбор создал целый ряд способов выхода из этого конфликтного состояния. Далее – их подробный анализ.

§1. Типы поведения при конфликте

Существует три основных типа конфликта.

Конфликт «приближение – приближение» возникает тогда, когда два одновременных стремления направлены на различные цели. Например, такой конфликт возникает у крысы, которая оказалась на развилке в незнакомом лабиринте. В этом случае у животного можно наблюдать начальные движения в сторону каждого из отсеков лабиринта попеременно. Такое состояние, как правило, бывает очень непродолжительным, поскольку любое отклонение от точки равновесия приведет к усилению одной из тенденций приблизиться к своей цели.

Конфликт *«избегание – избегание»* возникает в том случае, когда одновременно наблюдаются две тенденции избегания. Поскольку тенденция к избеганию каждого из объектов, очевидно, возрастает по мере приближения к нему, отклонение в ту или иную сторону, вероятно, приведет к возвращению животного в точку равновесия.

Более интересен случай, когда у животного одновременно наблюдается тенденция избегать и приближаться к определенному предмету или ситуации. Это конфликт *«приближение – избегание»*. Примером этого конфликта может быть описанная выше ситуация, связанная с разрешением самцом вопроса, нападать или не нападать на соперника на границе своей территории (конфликт между страхом и агрессией по отношению к самцу-сопернику). При ухаживании также возникает конфликт приближения и избегания, поскольку каждое животное сначала испытывает чувство настороженности по отношению к другому животному, хотя и привлекающему его в сексуальном отношении. Из этого конфликта животное может выйти следующими способами.

Во-первых, может возникнуть так называемая *переадресованная активность*. *Переадресованная активность – это поведение, возникающее у животного при конфликте противоположных стремлений и проявляющееся в осуществлении активности, соот-*

ветствующей одному из этих стремлений, но направленной не на тот объект, который ее первоначально вызвал, а на какой-то другой. Например, самец в такой ситуации начинает атаковать не соперника, а свою самку или птицу более низкого ранга. Черный дрозд начинает яростно клевать листья вместо соперника. Этологи считают, что у человека тоже можно встретить переадресованную активность. Человек часто изливает свои эмоции на замещающий объект, к примеру, в гневе ударяет кулаком по столу.

Во-вторых, может возникнуть так называемое *компромиссное поведение*, оно носит промежуточный характер в отношении двух противоположных стремлений. Оно может проявляться по-разному. В виде так называемого *амбивалентного поведения*, в которое входят составляющие, характерные для обоих противоположных стремлений. К примеру, полуприученная камышница, если ей протягивают корм, может делать клевательные движения в направлении пищи и даже делать глотательные движения, но при этом продолжает держаться на некотором расстоянии или даже отступает назад. То есть в этом поведении одновременно наблюдаются элементы, связанные с пищевой реакцией и реакцией бегства. Чаще всего амбивалентное поведение проявляется в виде *амбивалентных поз*. Например, чайка при конфликте стремления к бегству и нападению, принимает позу, в которой есть, с одной стороны, элементы, характерные для агрессивного поведения (направленный вниз клюв, приподнятые крылья), с другой – элементы, характерные для стремления к бегству (слегка вытянутая вверх шея, прижатые перья). Компромиссное поведение может иметь форму *чередования*. *Чередование* – это совершение укороченных движений приближения и отступления. Вот самец зяблика перед спариванием долго не решается подойти к самке – он то подходит, то отступает назад. Наконец, можно выделить *истинно компромиссное поведение* – это такое поведение, когда животное выполняет движения, являющиеся общими для обоих противоположных стремлений, или они имеют *промежуточный характер*. Например, чайка в состоянии конфликта становится к сопернику боком. Если при истинно

компромиссном поведении выполняемый элемент связан с обеими конфликтными тенденциями, то при амбивалентном поведении сочетаются различные элементы двух тенденций.

Третий часто встречающийся в природе способ выхода из конфликта называется *смещенной активностью. Смещенная активность – это поведение, характеризующееся явным несоответствием обстановке, в которой оно обнаруживается*. Например, дерущиеся петухи вдруг начинают клевать землю. Самец колюшки, ухаживающий за не готовой к спариванию самкой, может внезапно поплыть к гнезду и выполнить характерное для родительского поведения вентилирование гнезда, хотя икры там может и не быть. Насиживающая яйца крачка при приближении соперника может сделать несколько движений, связанных с чисткой оперения. У человека также встречается смещенная активность. В состоянии нерешительности человек часто бессознательно выполняет совершенно ненужные действия: мужчины поправляют галстук, прическу, зажигают сигареты; перед экзаменами у некоторых студентов наблюдается повышенная словоохотливость, беспокойная ходьба и т. д. Такая явно бессмысленная активность встречается у животных в природе в конфликтных ситуациях достаточно часто.

Описав феноменологию поведения при конфликте, нужно более подробно осветить механизмы этого поведения. Остановимся на смещенной активности, так как именно она занимала и все еще возбуждает умы многих исследователей, которые долго не могли понять смысла и механизма такого странного поведения. Рассмотрим три гипотезы, объясняющие смещенную активность: гипотезу Тинбергена, представляющая сейчас только исторический интерес, так как опирается на классическую, но устаревшую идею специфических энергий; гипотезу растормаживания, устранившую некоторые противоречия ранних этологов на данный вопрос, и представления английского этолога Д. Мак-Фарленда, которые представляют современный взгляд на эту проблему.

§2. История развития представлений о смещенной активности

Модель Н. Тинбергена

Тинберген считал, что в конфликтной ситуации в организме животного накапливается два вида нервной (специфической) энергии – энергия атаки и энергия бегства. Эти энергии не могут «разрядиться» в виде соответствующих движений нападения и отступления, так как эти движения антагонистичны – нельзя одновременно и приближаться к определенному предмету и удаляться от него. Энергия этих стремлений, не имея возможности «разрядиться по своим каналам», устремляется в «выходное отверстие» и разряжается в виде смещенной активности. В этой гипотезе важно то, что смещенная активность возникает не под действием своей собственной специфической энергии, а в результате смещения другой энергии, которая не может найти себе выхода. С точки зрения этой модели, более или менее понятно то субъективное ощущение напряжения, возникающее в конфликтных ситуациях. Но данная гипотеза не объясняет некоторых фактов. Из нее вытекает, что, например, клевание в виде смещенной активности может происходить и при отсутствии, с одной стороны, мотивации голода, а с другой – пищи. Иными словами, для нее не важны внешние и внутренние причины, которые в норме вызывают данную активность. Было показано, что часто дело обстоит по-другому. Смещенную активность нельзя считать полностью независимой от внутренних и внешних причин. Например, индюки в разгар боя могут периодически демонстрировать смещенную активность в виде поедания пищи либо в виде питья воды. Оказывается, то, какая именно активность будет проявляться, зависит от того, что доступно птицам в этот момент – пища или вода. Если в клетку насыпают зерна, то индюки в промежутках между схватками клюют зерна. Если в клетку ставят чашки с водой, то они пьют воду. Чтобы объяснить эти факты была выдвинута так называемая гипотеза растормаживания.

Гипотеза растормаживания

Разберем эту гипотезу: у гнездящихся чаек при испуге возникает конфликт между стремлением остаться в гнезде и стремлением к бегству. Этот конфликт часто выливается в смещенную активность в виде чистки оперенья. Было замечено, что такое смещенное поведение продолжалось более длительное время, если перья действительно заслуживали того, чтобы их почистили, например, если они были мокрыми или грязными. Суть гипотезы состояла в следующем.

За каждый вид поведения в головном мозге отвечает какой-либо нервный центр или их совокупность. Допустим, что центр А управляет поведением убегания, центр В – поведением, связанным с защитой, а центр С управляет движениями, связанными с чисткой перьев. При этом центры А и В оказывают друг на друга тормозящее действие, то есть если возбужден центр А, то он тормозит центр В, благодаря чему не проявляется поведение, с ним связанное, и наоборот. С другой стороны, центры А и В оказывают тормозящее действие на центр С. В состоянии конфликта центры А и В взаимно тормозят друг друга, благодаря этому снимается их тормозящее действие на центр С, в результате чего начинает проявляться поведение, связанное с ним. При этом чем сильнее выражены внешние и внутренние причины, связанные с этим центром, тем более выражено данное поведение. Таким образом, *равновесие между двумя конфликтующими центрами снижает их тормозящее воздействие на третий (более низкий по приоритету) связанный с ними центр*, *который получает возможность проявиться в форме соответствующего поведения*.

Были выдвинуты условия проявления смещенной активности: во-первых, должно наблюдаться состояние равновесия между двумя конкурирующими центрами; во-вторых, должны присутствовать адекватные для данной смещенной активности внутренние и внешние причины, то есть должны присутствовать соответствующие внешние стимулы и соответствующая мотивация.

Гипотеза растормаживания критиковалась за то, что она использовала термин *специфических энергий*, то есть в этом отношении

вытекала из предположений ранних этологов. Гипотеза растормаживания, в свою очередь, не смогла объяснить другие факты. Известно, что смещенная активность проявляется не только в ситуациях, когда животное «разрывают» два противоположных стремления, но и в тех случаях, когда оно имеет какое-нибудь одно стремление, но не может его осуществить в силу определенных причин. Например, голодную птицу помещают в коридор, в конце которого находится пища. Но птица не может подойти к ней, так как ей преграждает путь стекло. В этом случае, как правило, проявляется отчетливая смещенная активность. Для объяснения таких фактов английский этолог Д. Мак-Фарленд выдвинул новую гипотезу, в какой-то мере являющуюся модификацией теории растормаживания.

Положения теории Д. Мак-Фарленда

Д. Мак-Фарленд опирается на предположение, что мозг животного постоянно сравнивает истинные результаты разных поведенческих команд, возникающих в нем, с внутренним «ожиданием» этих результатов. Если птица попадала в обстановку, где ее уже раньше кормили, она «ожидает» аналогичного результата. Обычно ожидания животного бывают почти правильными, и сравнение с реальными результатами дает нулевое *рассогласование*. В противном случае *возникает рассогласование, заставляющее животное отключить внимание от тех стимулов, которые в это время регулируют его поведение*. Животное переключает внимание на другие внешние факторы, например, на грязное оперение, которые запускают соответствующую активность, в данном контексте являющуюся смещенной. Но на самом деле это нормальная активность, регулирующаяся внешними и внутренним факторами, для нее в мозге создается своя модель «ожидания». Смещенная активность проявляется обычно в нетипичных для нее ситуациях, которые так или иначе отличаются от того, что животное ожидает от такого поведения. Поэтому его внимание вскоре вновь переключается на первоначальную активность. Именно так можно объяснить тот факт, что смещенная активность, как правило, бывает незавершенной

и более короткой по сравнению с обычными действиями. Таким образом, в данной гипотезе можно выделить следующие положения: во-первых, каждый данный момент у животного существует определенная *ведущая активность*, тормозящая активности более *низких приоритетов*; во-вторых, в каждый данный момент *внимание* животного сосредоточено только на тех раздражителях, которым соответствует ведущая активность; в-третьих, при невозможности по каким-либо причинам осуществить ведущую активность *внимание животного переключается* на раздражители, соответствующие активности более низкого приоритета. Причина переключения внимания, с точки зрения процессов, происходящих в мозге, понимается Мак-Фарлендом как рассогласование между результатом и ожиданием. *Фрустрация отвлекает внимание и таким образом вызывает растормаживание поведения, которое и проявляется в виде смещенной активности.*

В качестве критики высказывается замечание: концепция внимания таит в себе ту опасность, что с помощью ее можно объяснить все, что угодно. Таким образом, механизм смещенной активности все еще остается до конца непонятым.

Глава 8
РИТУАЛИЗАЦИЯ И КОММУНИКАЦИЯ

§1. Ритуализация

Джулиан Хаксли, один из учителей К. Лоренца, в результате своих исследований, проведенных на чомге, обнаружил интересный факт: некоторые действия в процессе филогенеза утрачивают свою собственную первоначальную функцию и превращаются в чисто символические церемонии. Этот эволюционный процесс он назвал *ритуализацией* [47].

Рассмотрим, как может в принципе возникнуть в филогенезе определенный ритуал на примере эволюции ухаживания у мух семейства толкунчиков. У некоторых видов этого семейства в процессе эволюции развился забавный брачный ритуал, описанный Лоренцом следующим образом: «Самец непосредственно перед спариванием вручает своей избраннице пойманное им насекомое подходящих размеров. Пока она занята тем, что вкушает этот дар, он может ее оплодотворить без риска, что она съест его самого; а такая опасность у мухоядных мух несомненна, тем более что самки у них крупнее самцов. Без сомнения, именно эта опасность оказывала селекционное давление, в результате которого появилось столь замечательное поведение» [41, с. 89]. Интересно то, что аналогичные ритуалы встречаются у других видов этого семейства мух, но они претерпели в процессе эволюции некоторые существенные изменения. Так, у одного североамериканского вида этого семейства самцы тоже преподносят самке добычу, но в виде белого шелкового шара, в который вплетаются пойманные насекомые. У альпийской мухи-портного этого семейства самцы вообще никаких насекомых не ловят, а ткут только маленькую вуаль и растягивают ее в полете между лапками. Причем самка, получая символический

подарок без съедобного содержимого, реагирует на этот фетиш ничуть не хуже, чем их прародительницы реагировали на сугубо материальные дары в виде съедобной добычи. В этом ряду можно отчетливо проследить, как изменяется форма ритуала, которая из развернутого ухаживания с подарком в виде пищи превращается в некий символический акт, несущий в себе чисто коммуникативную функцию.

Исследуя подобные факты ранние этологи, в особенности Н. Тинберген, разработали *теорию ритулизации*.

Теория ритуализации

Р и т у а л и з а ц и я – это эволюционный процесс, благодаря которому определенные комплексы поведения модифицируются таким образом, чтобы осуществлять коммуникативную функцию.

Реализация форм поведения

Тинберген считал, что существует три главных поставщика ритуалов. Это, во-первых, так называемые *движения намерения*. Движения представляют собой незавершенный поведенческий комплекс, который несет потенциальную информацию о том, что животное собирается совершить определенные действия. Например, когда птица собирается взлететь, она сначала приседает, поднимает хвост и вытягивает голову. Если птица взлетает без совершения этих движений, то другие интерпретируют это как сигнал опасности. Во-вторых, это *смещенная активность*. Так, смещенная активность в виде чистки перьев у самцов некоторых птиц (кряквы) в процессе эволюции стала нести коммуникативную функцию. Выполнение такого поведения стало служить сигналом для самок этих видов, что самец готов к спариванию. Если раньше данная смещенная активность была просто побочным эффектом конфликта противоположных стремлений, то в процессе ритуализации она приобрела важную коммуникативную функцию. В-третьих, *переадресованная активность*. Предполагают, что некоторые демонстрации у крачек могли произойти из переадресованных атак.

Сейчас принято считать, что сигналы могут возникать почти из любой подходящей формы поведения. Еще Дарвин отмечал, что некоторые *защитные реакции* у млекопитающих играют определенную роль в их коммуникации. Например, сужение глаз, прижатие ушей и вздыбливание волос на шее – это оборонительные рефлексы, в норме призванные защищать органы чувств в момент опасности. Но они, кроме этого, служат источником информации для других животных, которые могут интерпретировать эти движения как сигналы страха или гнева. *Таким образом, любые действия, являющиеся потенциальным источником информации для других животных, могут превратиться в ритуализованные*.

Лоренц обращает внимание на то, что ритуализация – это один из самых быстрых эволюционных процессов. Об этом свидетельствуют выраженные различия ритуальных движений у некоторых близких между собой видов. Изучение особенностей ритуалов, таким образом, имеет большое значение для эволюционистов, так как помогает определить филогенетические отношения внутри малых таксонов, то есть между видами, входящими в одно семейство или род.

Особенности ритуализации

Этологи отмечают следующие особенности, характерные для ритуализации.

Первая особенность. *Реакции, которые первоначально служили виду как функции, необходимые для выживания, приобретают в процессе филогенеза новое назначение –* ***сигнальное***. При этом может сохраняться и их первичная функция. Если, скажем, заяц, заметив опасность, внезапно переходит с шага на рысь или галоп, то он этим не просто спасает свою шкуру, но одновременно сигнализирует об опасности и подает команду к бегству и другим зайцам. Это – простейший пример, как обычная защитная реакция может приобрести значение и сигнальной функции. Во многих случаях, однако, первоначальная функция отходит на задний план или исчезает целиком, так что происходит полная ее замена.

Вторым признаком ритуализации является ***изменение*** первоначального неритулизованного прототипа в процессе приспособления его к новой сигнальной функции. Другими словами, в процессе ритуализации те комплексы поведения, которые начинают нести коммуникативную функцию, претерпевают часто существенные модификации. Можно выделить следующие преобразования. Во-первых, *ритуализованные движения становятся часто стереотипными и неполными*. Например, чистка оперенья у самцов чаще всего ограничивается чисткой определенных частей тела. Так, самец кряквы при ухаживании за самкой ограничивается почесыванием ярко окрашенной отметины на одном из крыльев. Часто ритуализованное движение как бы «замораживается» и превращается в определенную позу. Например, самец колюшки при виде соперника становится в неподвижную позу, напоминающую рытье песка, вероятно, произошедшую из соответствующей смещенной активности. Во-вторых, *часто ритуализованное движение становится более выразительным и преувеличенным, чем нормальная форма активности*. Это связано с тем, что значение элементов, которые в исходном, не ритуализованном, движении сильнее возбуждали зрение или слух, под давлением естественного отбора возрастало. Красота формы и цвета плавников сиамских бойцовых рыбок, оперение райской птицы, павлиний хвост и другие признаки развились под селективным давлением естественного отбора *для большей выразительности и заметности сигналов, передаваемых определенными ритуальными движениями*. В-третьих, *ритуализованные движения становятся строго регламентированными по скорости и амплитуде, то есть приобретают фиксированную интенсивность*. За счет этого создается максимальная недвусмысленность сигналов, что увеличивает эффективность передачи информации. Например, когда черный дятел долбит дупло для гнезда, ритмика его действий весьма нерегулярна. Когда же он барабанит по дереву, чтобы привлечь самку и отпугнуть других самцов, барабанная дробь отличается высокой стереотипностью и четким ритмом. В-четвертых, *ритуализованные движения часто становятся многократно повторяемыми*. Это связано с тем, что много-

кратное повторение сообщения усиливает его однозначность. Ритмическое повторение какого-либо движения характерно для многих ритуалов.

Третий отличительный признак ритуализации состоит в том, что возникший новый двигательный акт приобретает все характерные черты ***автономного независимого движения***. Этот акт может проявляться спонтанно, имеет свой ключевой стимул и врожденный пусковой механизм. Другими словами, по Лоренцу, в процессе ритуализации по существу рождается новый инстинкт, в принципе такой же независимый, как любой из первичных «великих» побуждений – голод, секс, страх или агрессия. Лоренц считает, что такие инстинкты лежат не только в основе коммуникации, но и играют важную роль в сдерживании агрессии.

§2. Коммуникация

Под коммуникацией в узком смысле понимают передачу информации от одной особи к другой в пределах одного вида. Данное определение исходит из предположения о том, что отправитель и получатель имеют намерение передать некоторую взаимовыгодную информацию друг другу. Например, муравьи-фуражиры обычно оставляют пахучие следы, которые улавливают их товарищи по гнезду и следуют по ним к источнику пищи. Это коммуникация в узком смысле. Причем понятно, что намерение передать информацию у животных часто бывает не осознанным, а имеет врожденную основу. Коммуникация в более широком смысле подразумевает использование одним видом животных сигналов, подаваемых другими видами. Так, мелкие змеи обнаруживают следы, которые оставляют после себя муравьи-фуражиры, и движутся по ним в противоположном направлении к муравейнику, где уничтожают яйца и личинок. В данном примере муравьи намерены при помощи пахучих следов общаться друг с другом, но при этом передаваемую ими информацию используют хищные змеи. Эта сторона информации выгодна для змей и не выгодна для муравьев. Но иногда

межвидовая информация выгодна обоим видам. Например, нектарные указатели цветов передают информацию пчелам, и это полезно как тем, так и другим.

К определению информации можно подойти с другой стороны. Под истинной коммуникацией нужно понимать только осуществляемую с помощью сигналов, специально развившихся для целей коммуникации. Например, коммуникация, осуществляющаяся ритуализованными движениями, считается с это точки зрения истинной. Другие считают, что коммуникация представляет собой процесс, при котором поведение одной особи влияет на поведение другой. Под такое определение подпадают, к примеру, все виды поз и движений кормящейся обезьяны, так как они несут определенную информацию другим особям стаи. С другой стороны, сюда же относятся и все виды межвидовой коммуникации.

Мы рассмотрим истинную коммуникацию в узком смысле. То есть только те способы передачи сигналов, специально созданных для этой функции, которые осуществляются между особями одного вида.

Способы передачи информации

Животные осуществляют коммуникацию с помощью системы сигналов, в качестве которых могут выступать не только определенные звуки, но и выразительные позы, телодвижения, запахи, прикосновения и т. д. Причем различные группы животных более или менее специализированы по этим типам используемых сигналов в зависимости от степени развития у них тех или иных органов чувств. На основании этого выделяют несколько способов передачи информации.

Химическая сигнализация

Химические сигналы особенно хорошо развиты у насекомых и млекопитающих. Например, собаки маркируют территорию при помощи запаховых меток. Запах используется также для сообщений о состоянии самок млекопитающих в период размножения. Во время эструса они выделяют специальные химические вещества, сигнализируя, что они готовы к встрече с самцом. Неоплодо-

творенные самки некоторых бабочек выделяют феромоны, которые улавливаются самцами, и градиент концентрации которых ориентирует последних в направлении особей противоположного пола. Интересно то, что при благоприятном ветре самцы могут улавливать запах феромонов за 4–5 километров с подветренной стороны. Муравьи могут использовать химические вещества как сигналы тревоги и как указатели дороги к источнику пищи.

Звуковая сигнализация

Звуковая сигнализация широко распространена у млекопитающих, и особенно у птиц. Достаточно вспомнить значение песен птиц для привлечения особей противоположного пола. Большую роль этот вид коммуникации играет у водных животных, например, у китов и некоторых рыб.

Визуальная сигнализация

Визуальная сигнализация связана с передачей информации с помощью поз, телодвижений, раскраски тела, изменения цвета и т. д. Она наиболее хорошо развита у млекопитающих и у осьминогов. Цветовые сигналы используются также в демонстрациях ухаживания у некоторых членистоногих – у бабочек и манящих крабов.

Тактильная коммуникация

Этот способ передачи информации играет важную роль у общественных насекомых. Таким образом общаются термиты, дождевые черви и т. д. Тактильная коммуникация сохраняет большое значение у многих позвоночных, в частности у млекопитающих. Например, взаимная чистка шерсти у приматов выступает как умиротворяющий жест. Часто доминантная обезьяна разрешает почистить себе шерсть подчиненной особи после короткой адресованной ей угрозы.

В естественных условиях у животных развились эффективные комбинации сигналов, включающие, скажем, звук и зрительные стимулы. Так, многие ритуалы у птиц и млекопитающих связаны с демонстрацией определенных поз и телодвижений, которые часто сопровождаются определенными звуками.

Глава 9
СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Фактически все животные хотя бы часть времени живут парами или более крупными группами. А у таких видов, как пчелы, муравьи, обезьяны, люди, социальность является одной из доминирующих сторон их жизни. Тинберген выделяет в этологии особый раздел, который изучает жизнь животных в сообществе, названный им зоосоциологией. Эта область знаний играет важную роль для понимания социальных взаимоотношений в человеческом обществе, что, по нашему мнению, должно привлечь к ней многих студентов-психологов. Остановимся только на некоторых аспектах социального поведения животных. Для понимания социальных взаимоотношений важно проанализировать структуру сообществ и те механизмы, которые были выработаны естественным отбором для их стабилизации.

Организация сообществ

Критерии организованного сообщества

Что такое организованное сообщество? Можно ли считать, что стая рыб или рой комаров является сообществом? В настоящее время можно выдвинуть четыре критерия, которым должно удовлетворять организованное сообщество. Во-первых, в такой группе животных должна существовать *сложная система коммуникации*, позволяющая скоординировать деятельность отдельных особей для достижения общего полезного результата, облегчить разрешение конфликтов и других социальных проблем. Этому служат, например, особые знаки примирения в сообществе обезьян. Во-вторых, в таком сообществе должно наблюдаться *разделение труда, основанное на специализации*. В организованных сообществах раз-

ные особи несут разные функции, необходимые для поддержания группы. Так, в муравейнике можно выделить касты муравьев-охранников, рабочих, фуражиров и т. д., выполняющих строго определенную функцию. В-третьих, в таком сообществе должно существовать *стремление особей держаться вместе – когезия*. Особи, как правило, стараются находиться в тесной близости друг к другу, что этологи объясняют наличием стадного инстинкта. В-четвертых, должно наблюдаться *постоянство состава*. Это достигается за счет ограничения эмиграции своих членов и иммиграции «чужаков». Этому критерию, например, не удовлетворяют группы многих копытных животных, в которых состав особей довольно изменчив.

Исходя из этих критериев, все известные группы животных можно выстроить в некую иерархию по степени организованности. На самой нижней ступени этой иерархии находятся так называемые скопления. К скоплениям относятся рой комаров или стая рыб. Скопления отличаются от организованных сообществ тем, что образуются в результате несоциальных реакций, а обычно реакции – на факторы среды. Например, комары образуют скопления, слетаясь на источник света. Где-то посередине обозначенной иерархии находятся табуны лошадей, стаи некоторых птиц и т. д. Эти группы удовлетворяют только некоторым указанным критериям – стремлению держаться вместе и в некоторой степени разделению труда и т. д. Наконец, на высшей ступени организованности находятся истинные организованные сообщества, куда входят, к примеру, сообщества общественных насекомых (пчел, термитов и ос), стаи обезьян и т. д.

Факторы организации сообществ

Можно выделить два фактора, на которых основана организация большинства сообществ животных, их главная функция заключается в поддержании их стабильности. Это доминирование и территориальность.

Доминирование

> Доминирование в самом общем виде можно определить как право на первоочередное проявление реакции приближения в одних случаях и реакции избегания в других для одной особи по сравнению с другой.

Ярким примером доминирования являются взаимоотношения обезьян в стае. Доминантные особи (особи более высоких рангов) первыми подходят к пище, первыми нападают на неприятелей, имеют приоритет в выборе партнера для спаривания и т. д.

Доминирование является механизмом установления в сообществе определенной иерархии. Классическим примером иерархической организации сообществ служит так называемый «порядок клевания» у кур. В выводке цыплят устанавливается определенная иерархия, основанная на отношениях доминирования. Если корм выдается цыплятам в каком-то ограниченном месте, то можно наблюдать, как один цыпленок всегда подходит к корму первым. Если другие также пытаются это сделать, он начинает отгонять их, причем последние, в свою очередь, не могут ответить реакцией нападения на доминантного цыпленка. Как правило, среди дюжины цыплят имеется лишь один такой доминант, которого называют «альфа-особью». Другой цыпленок, бета-особь, имеет преимущественное право первоначального доступа к корму и прочим ресурсам по сравнению со всеми другими, исключая альфа-особь. В идеальной *линейной иерархии* можно расположить всех особей данной группы в один ряд таким образом, что каждая из них будет доминировать над всеми особями, находящимися по одну сторону от нее, и занимать подчиненное положение в отношении всех особей, находящихся по другую.

Кроме *линейной иерархии*, в природе можно выделить множество других типов. Встречаются отношения, построенные по принципу *треугольника*, в которых особь А доминирует над особью В, а В доминирует над С, который, в свою очередь, доминирует над А. Такое поведение часто можно наблюдать в небольших группах кур

и молодых петушков. Существует также *двуранговая иерархия*: одна особь доминирует над всеми остальными, причем все они имеют одинаковый ранг. Этот тип взаимоотношений встречается довольно часто, например, у белых мышей. У некоторых видов попугаев и голубей существует *переменное доминирование*, когда то одному, то другому члену группы удается взять верх. Иногда место, занимаемое в иерархии каждой особью, может быть различным в разных случаях. Например, у приматов самец, занимающий доминантное положение в отношении других самцов, часто занимает более низкое положение в отношении спаривания. Наконец, *доминирование не является абсолютным*. Ранги могут со временем перераспределяться. Так, в сообществе обезьян более старый самец в конце концов уступает место более молодому и сильному. В этом обнаруживается гибкость механизмов установления иерархии, которая в наибольшей степени выражена в группах высших позвоночных животных.

Каким образом устанавливается ранг особи в группе? Было установлено, что у птенцов на место в иерархической лестнице влияют такие *внешние признаки* в порядке важности, как отсутствие линьки, размер гребня, вес, уровень «драчливости» и т. д.

Интересно то, что изменение иерархического ранга может быть вызвано одними лишь *психологическими факторами*. Исследователь Бухгольц продемонстрировал это на петухах, изолировав всех членов группы на месяц с тем, чтобы они «забыли» о своем иерархическом ранге. После этого он выпустил петуха, занимавшего в прежней иерархии самое низкое место, и подсадил к нему курицу, которая быстро ему подчинилась. Вслед за этим в вольер был выпущен петух, который раньше стоял всего на одну ступень выше первого. Он быстро подчинился первому. Постепенно Бухгольц таким же путем добился того, что этот петух стал доминирующим, причем вновь установившаяся иерархия оказалась очень устойчивой.

Изменения в иерархии могут зависеть также *от физиологического состояния животных и ритмов активности*. У некоторых попугайчиков в период размножения доминируют самцы, а в осталь-

ное время – самки. Введение петуху мужского полового гормона приводит к повышению его ранга, а женского – к его снижению.

После установления иерархии она поддерживается благодаря отдельным «нападкам» высокоранговых особей. Другими словами, идет как бы постоянная проверка правильности установившейся иерархии.

Территориальность

> Т е р р и т о р и а л ь н о с т ь – это такой принцип организации сообществ, при котором постоянный обитатель определенной территории пользуется на ней правом первенства по отношению к каким-либо ресурсам, не принадлежащим ему в других областях.

Особь, находящаяся на своей территории, является доминантной по отношению ко всем другим, проникающим на ее землю. Примером территориального поведения служит поведение самца колюшки. В период нереста самец покидает стаю, занимает определенную территорию и охраняет ее от вторжения других особей.

Типы территориальной организации чрезвычайно разнообразны. Известный социобиолог Э. Уилсон различает следующие пять типов.

Т и п А. Обширная охраняемая область, в пределах которой животные находят себе убежище, ухаживают, спариваются, выращивают потомство и собирают пищу. Это характерно для некоторых насекомоядных птиц, мелких млекопитающих и т. д.

Т и п Б. Обширная охраняемая область, в пределах которой происходит все, что связано с размножением, но она не служит главным местом сбора пищи. Это наблюдается, например, у козодоев и тростниковых камышовок.

Т и п В. Небольшая охраняемая территория вокруг гнезда. Примерами являются многие колониальные птицы.

Т и п Г. Территории, на которых происходит образование пар и спаривание. Можно сказать, что это «территории любви». Такое наблюдается у тетеревов, болотных козлов и т. д.

Т и п Д. Места для ночлега и убежища. Такой тип территории встречается у домашних голубей, скворцов, у летучих мышей [48].

Функция доминирования и территориальности

Доминирование и территориальность – это те факторы, которые стабилизируют определенную структуру сообщества, так как устраняют жесткую конкуренцию особей сообщества за какие-либо ресурсы (за пищу, хорошее место и т. д.).

СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

1. *Шарден Т.* Феномен человека. М. : Наука, 1987. 240 с.

2. *Геккель Э.* Красота форм в природе. СПб. : Изд-во Вернера Регена, 2007. С. 144.

3. *Вундт В.* Введение в психологию. М. : КомКнига, 2007. 168 с.

4. *Дарвин Ч.* Сочинения : в 9 т. М. : Изд. АН СССР, 1953. Т. 5. 1046 с.

5. Ассоциативная психология // Т. Циген. Физиологическая психология. М. : ООО «Изд-во АСТ-ЛТД», 1998. 560 с.

6. *Леонтьев А. Н.* Проблемы развития психики. 4-е изд. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. 584 с.

7. *Орбели Л. А.* Основные задачи и методы эволюционной физиологии // Избранные труды : в 5 т. М. ; Л., 1964. Т. 1. С. 59–68.

8. *Иваницкий А. М.*, *Стрелец В. Б.*, *Корсаков И. А.* Информационные процессы мозга и психическая деятельность. М. : Наука, 1984. 200 с.

9. *Yerkes R. M.* Animal psychology and criteria of the psychic // The Journal of Philosophy, Psychology, and Scientific Method. 1905. Vol. 11, № 6. P. 141–149.

10. *Кант И.* Критика чистого разума. М. : Эксмо, 2007. 736 с.

11. *Тинберген Н.* Поведение животных. М. : Мир, 1978. 195 с.

12. *Бауэр Т.* Психическое развитие младенца. М. : Педагогика, 1991. 160 с.

13. Красота и мозг. Биологические аспекты эстетики / пер. с англ. ; под ред. И. Ренчлера, Б. Херцбергер, Д. Эпстайна. М. : Мир, 1995. 335 с.

14. *Uexkull J. von*, *Kriszat G.* Streifzuge durch die Umwelten von Tieren und Menschen. Berlin : J. Springer, 1934. S. 55.

15. *Sutherland N.*, *Mackintosh N.* Mechanisms of animal discrimination learning. N. Y. : Academic Press. 1971.

16. *Роуз С.* Устройство памяти. От молекул к сознанию / пер. с англ. М. : Мир, 1995. 384 с.

17. *Кэндел Э.* Клеточные основы поведения / пер. с англ. М. : Изд-во Мир, 1980. 600 с.

18. *Торндайк Э.*, *Уотсон Дж. Б.* Бихевиоризм. Принципы обучения, основанные на психологии. Психология как наука о поведении. М. : АСТ-ЛТД. 1998. 704 с.

19. *Skinner B.* The behavior of Organisms: an experimental analysis. N. Y. : Appleton-Century, 1938. 457 p.

20. *Сергеев Б. Ф.* Ступени эволюции интеллекта. Л. : Изд-во «Наука», 1986. 192 с.

21. *Фишель В.* Думают ли животные? М. : Мир, 1973. 160 с.
22. *Бехтерев В. М.* Объективная психология. М. : Наука, 1991. 480 с.
23. *Morgan L.* Introduction to comparative psychology. London : Walter Scott, 1894.
24. *Skinner B*. Consensus and Controversy. Philadelphia : The Falmer Press. 1987.
25. *Толмен Э.* Когнитивные карты у крыс и у человека // Хрестоматия по истории психологии. М. : Изд-во МГУ, 1980. С. 63–69.
26. *Дункер К., Кречевский И.* О процессе решения задач // Хрестоматия по общей психологии: Психология мышления. М. : Изд-во МГУ, 1981. 400 с.
27. *O'Keefe J., Nadel L.* The Hippocampus as a Cognitive Map. University Press, Oxford : Oxford, 1978.
28. *Мак-Фарленд Д.* Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция: М. : Мир, 1988. 520 с.
29. *Крушинский Л. В.* Биологические основы рассудочной деятельности. М. : Изд-во МГУ. 1979. 270 с.
30. *Крушинский Л. В.* Есть ли разум у животных? // Природа. 1968. № 8. С. 2–18.
31. *Келер В*. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян // К. Коффка. Основы психического развития. М. : ООО «Изд-во АСТ-ЛТД», 1998. 704 с.
32. *Thorpe W. H.* Learning and Instinct in Animals. London : Methuen, 1963. 494 p.
33. *Хайнд Р.* Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. М. : Мир, 1975. 856 с.
34. *Бандура А.* Теория социального научения. СПб. : Евразия, 2000. 320 с.
35. *Аквинский Ф*. Сумма теологии : в 3 ч. Ч. 1, кн. 1. М. : Элькор–МК, 2003. Т. 1–3.
36. *Декарт Р.* Сочинения в двух томах. М. : Мысль, 1989.
37. *Фрейд З.* Основные психологические теории в психоанализе. М. : АСТ, 2006. 400 с.
38. *McDougall W*. The frontiers of psychology. London : Nisbet&Co ; Cambridge : At the University press, 1934.
39. *Фабр Ж.-А.* Инстинкт и нравы насекомых. М. : «Терра», 1993. 608 с.
40. *Дьюсбери Д. М*. Поведение животных: Сравнительные аспекты. М.: Мир, 1981. 480 с.

41. *Лоренц К.* Агрессия. СПб. : Амфора, 2001. 349 с.
42. *Шовен Р.* Поведение животных. М. : Либроком, 2009. 487 с.
43. *Хайнд Р.* Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. М. : Мир, 1975. 856 с.
44. *Bateson P. P. G.* Early experience and sexual preferences // In Biological Determinants of Sexual Behaviour / ed. J .B. Hutchison. London, Wiley, 1978. P. 29–53.
45. *Harlow H.*, *Harlow P.* Human Model: Primate Perspective. Vh. Winston, 1979. 320 p.
46. *Fantz R. L.* Ontogeny of perception // Behavior of Non-Human Primates: Modern Research Trends / eds. A. M. Schrier, H .F. Harlow, F. Stollnitz. N. Y. : Academic Press, 1965. 286 p.
47. *Huxle J.* The Courtship Habits of the Great Crested Grebe (Podiceps cnstatus), with an Addition to the Theory of Sexual Selection // Proc. Zool. Soc. London. 1914. Vol. 35. P. 491–562.
48. *Wilson E. O.* Sociobiology: The new synthesis. Cambridge (Mass.), 1975. 720 p.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

Дьюсбери Д. А. Поведение животных: Сравнительные аспекты / Д. А. Дьюсбери. М. : Мир, 1981. 480 с.

Зорина З. А. Зоопсихология. Элементарное мышление животных / З. А. Зорина, И. И. Полетаева. М. : Аспект Пресс, 2002. 320 с.

Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. 584 с.

Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция / Д. Мак-Фарленд. М. : Мир, 1988. 520 с.

Меннинг О. Поведение животных / О. Меннинг. М. : Мир, 1982. 360 с.

Правоторов Г. В. Зоопсихология для гуманитариев / Г. В. Правоторов. Новосибирск : Изд-во ЮКЭА, 2002. 392 с.

Савельев С. В. Введение в зоопсихологию / С. В. Савельев. М. : «AREA XVII», 1998. 292 с.

Сравнительная психология и зоопсихология / под ред. Г. В. Калягиной. СПб. : Питер, 2001. 412 с.

Фабри Э. К. Основы зоопсихологии / Э. К. Фабри. М. : Рос. псих. общество, 1999. 464 с.

Филиппова Г. Г. Зоопсихология и сравнительная психология / Г. Г. Филиппова. М. : Академия, 2004. 544 с.

Хрестоматия по зоопсихологии и сравнительной психологии. М. : УМК «Психология», 2000. 308 с.

Дополнительная

Вагнер В. А. Избранные труды по зоопсихологии / В. А. Вагнер. М. : Наука, 2002. 285 с.

Гудолл Дж. Шимпанзе: поведение в природе / Дж. Гудолл. М. : Мир, 1992. 670 с.

Дембовский Я. Психология животных / Я. Дембовский. М. : Изд-во иностр. лит., 1959. 386 с.

Зорина З. А. Основы этологии и генетики поведения / З. А. Зорина, И. И. Полетаева, Ж. И. Резникова. М. : Высш. школа, 2002. 384 с.

Крушинский Л. В. Проблемы поведения животных / Л. В. Крушинский. М. : Наука, 1993. 318 с.

Линден Ю. Обезьяны, человек и язык / Ю. Линден. М. : Мир, 1981. 272 с.

Лоренц К. Агрессия / К. Лоренц. СПб. : Амфора, 2001. 349 с.

Тинберген Н. Поведение животных / Н. Тинберген. М. : Мир, 1978. 195 с.

Хайнд Р. Поведение животных / Р. Хайнд. М. : Мир, 1975. 856 с.

Шовен Р. Поведение животных / Р. Шовен. М. : Мир, 1972. 490 с.

Учебное издание

Киселев Сергей Юрьевич

ВВЕДЕНИЕ В ЗООПСИХОЛОГИЮ

Учебно-методическое пособие

Зав. редакцией *М. А. Овечкина*
Редактор *Е. Е. Крамаревская*
Корректор *Е. Е. Крамаревская*
Компьютерная верстка *Г. Б. Головиной*

План изданий 2015 г. Подписано в печать 05.12.15.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times.
Уч.-изд. л. 8,0. Усл. печ. л. 9,3. Тираж 100 экз. Заказ 484.

Издательство Уральского университета
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: + (343) 350-56-64, 350-90-13
Факс +7 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru

